

127910

A M. KIR. KONKOLY-ALAPITVÁNYU  
**ASTROPHYSICAI OBSERVATORIUM**  
KISEBB KIADVÁNYAI.

7

**ADALÉKOK**

A 252  $m/m$  REFRACTOR, EGY THEODOLIT ÉS EGY  
CHRONOGRAPH ÁTÉPÍTÉSÉHEZ

Dr. KONKOLY THEGE MIKLÓSTÓL.

miniszteri tanácsos, kir. igazgató  
a M. Tud. Akadémia tiszteleti tagja stb.

KLEINERE VERÖFFENTLICHUNGEN DES  
**Ó-GYALLAER ASTROPHYSIKALISCHEN OBSERVATORIUMS**  
von KONKOLY'S STIFTUNG.

7

**BEITRÄGE**

ZUM UMBAU DES 252  $m/m$  REFRACTORS, EINES  
THEODOLITEN UND EINES CRONOGRAPHEN

von

Dr. NICOLAUS THEGE von KONKOLY

Hofrath, K. Director,  
Ehrenmitglied der Ung. Akademie der Wissenschaften.

Budapest, 1906.

Nyom. HEISLER J. kő- és könyvnyomdájában  
II, Várkert-rakpart 1. szám.

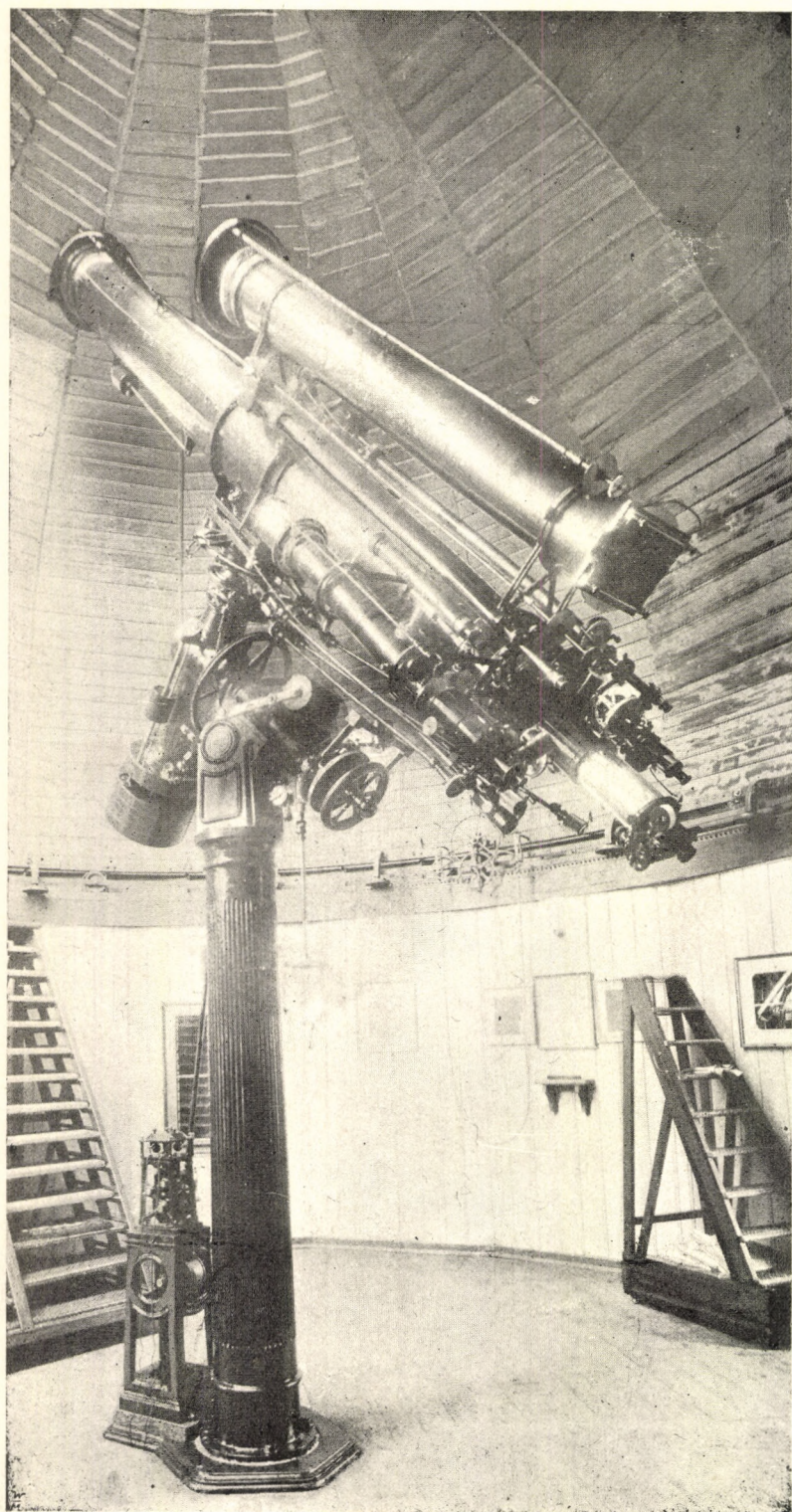


ASTROPHYSICAL OBSERVATORY  
A. M. KILGUS-KOZLOV  
LIBRARY









Ó-Gyallai 254 mm. illetve 160 mm. Refractor. Merz-Zeiss-Konkoly.  
Egész felszerelés.



A M. KIR. KONKOLY-ALAPITVÁNYU  
**ASTROPHYSICAL OBSERVATORIUM**

KISEBB KIADVÁNYAI.

---

7

---

**ADALÉKOK**

A 252  $m/m$  REFRACTOR, EGY THEODOLIT ÉS EGY  
CHRONOGRAPH ÁTÉPÍTÉSÉHEZ

Dr. KONKOLY THEGE MIKLÓSTÓL

miniszteri tanácsos, kir. igazgató  
a M. Tud. Akadémia tiszteleti tagja stb.



KLEINERE VERÖFFENTLICHUNGEN DES  
**Ö-GYALLAER ASTROPHYSIKALISCHEN OBSERVATORIUMS**  
von KONKOLY'S STIFTUNG.

---

7

---

**BEITRÄGE**

ZUM UMBAU DES 252  $m/m$  REFRACTORS, EINES  
THEODOLITEN UND EINES CRONOGRAPHEN

von

Dr. NICOLAUS THEGE von KONKOLY.

Hofrath, K. Director  
Ehrenmitglied der Ung. Akademie der Wissenschaften.

BUDAPEST,  
HEISLER J. KÖ- ÉS KÖNYVNYOMDÁJA.  
1905.



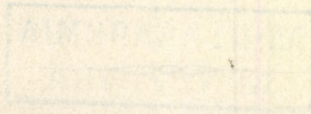
ASTROPHYSIC 0167210

ADALEKOK

A 252 REFRACTOR. EGY THEODOLIT ES EGY  
CHRONOGRAPH VÉRTÉSEI

DE KONKORDIÉRE VIKTOR

ADALEKOK



KÖZLEKEDÉSI VÉRTÉSEI

0-RTÁRÉK ASTROPHYSIKAI OBSERVÁTORIUM

700 KONKORDIÉRE

BEITRAGE

ZUM UMBAU DES 252 REFRAKTORS EINES  
THEODOLITEN UND EINES CHRONOGRAPHEN



DE KONKORDIÉRE VIKTOR

ADALEKOK

ADALEKOK



## Az ó-gyallai Konkoly-alapítványú astrophysicai 252 mm-es refractorának átalakítása.

A refractort az ó-gyallai csillagvizsgáló mechanikai műhelyében állandó személyes felügyeletem mellett és közreműködésével 3 mechanikus 1882-ben építette. Midőn „Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen“ cz. munkám megírásához fogtam, John Browningnál készített 10 hüvelykes reflectoromat Gothard Jenő barátomnak engedtem át, és midőn a munka megírása után ismét nagyobb távcsőre volt szükségem, határoznom kellett, mit és hol vásároljak. 1881-ben Dr. Merz Zsigmond lovag tisztelt barátom két 252 mm. átmérőjű objektívlencsét ajánlott megvételre, melyek egyikét megvásároltam. Szándékom volt ezt az objektívlencsét valamelyik elsőrangú műhelyben szereltetni, azonban ezen műhelyek birtokosai a műszer elkészítéséhez amugy is sok munkájuk folytán túlhosszú időtartamot kívántak, ami nem volt kedvemre s így elhatároztam 1881-ben, hogy egy második körutat teszek Közép-Európában az érdekesebb újabb refractorok alapos tanulmányozása czéljából, és műszeremet magam tervezem és elkészítem.

A tervezésnél első sorban a potsdami astrophysicai observatorium 12 hüvelykes (Repsold) és a strassburgi csillagvizsgáló 18 hüvelykes távcsőve lett figyelembe véve. Némi változtatásokat tettem ugyan rajta, melyeknek egynémelyike jól bevált, mások azonban kevésbbé bizonyultak jóknak. Egészben és nagyjában azonban a műszer csinosnak, eléggé szilárdnak és jónak volt mondható. Ami a kezelés kényelmes voltát illeti, semmi kifogás nem volt ellene.

A műszer annak idején, midőn úgy az égi testek fotográfiája, mint a spektrál fotográfia aránylag gyengén volt ki-fejlődve, vizuális észlelésekre volt szerkesztve, mivel a Merz-féle objektív lencse is vizuális sugarakra készült.

Az aequatoriális u. n. fejének első rajzát 1881 októberben kezdtem meg, az első modellt fából pedig ugyanezen év novemberében. A serényebb mechanikus munka december hó első



napjaiban indult meg és a műszer 1882 április hó végén felállításra készen volt. Ugyanezen év május havában pedig csillagászati értelemben is fel volt állítva.

22 évi használat után azonban a műszeren némi fogyatkozások mutatkoztak. Így például kitűnt, hogy az óragépet magába záró kápolna, mely az aequatorial fejet is tartja, kissé gyenge volt, miáltal a műszer stabilitása szenvedett. A három kerék, mely a poláris tengelynek a déli sark felé irányított nyomását felfogta, továbbá, amely a poláris tengelyt fenn a kúpos ágyából kiemelte, jóllehet a legkeményebb siliciumbronzból készültek, teljesen laposra nyomódott, úgy hogy a poláris tengely nem mozgott oly simán, mint kezdetben, midőn a műszer használatba vétetett. Továbbá az óragép a kápolnában igen rossz helyen volt, jóllehet ez az elrendezés a műszer csinosságához nagyban hozzájárult. Az oszlopon keresztül ugyanis folyton melegebb gőzök szálltak fel az alsó helyiségből, a melyek az óragépen lecsapódtak, minek természetes következménye volt, hogy a vas és aczélalkatrészek állandóan rozsdásak voltak. A fogas áttételek is némi kívánni valót hagytak fenn, úgy hogy a műszer egynémely irányú mozgatásánál már „holt menet“ is volt észlelhető.

Gondolni sem lehetett arra, hogy a műszerre még egy legalább 160 mm. nyílású távcsövet alkalmazzunk, mivel a poláris tengely a felső konus felett amugy is már 80 kgr-mal túl volt terhelve és gyakran kis rugalmas lengéseket árult el. Arra a sulyra ugyan, melyet hordott, e tengely elég szilárd volt, de konstruktív szempontból ép úgy túl rövid is volt, mint valamennyi Repsold-féle aequatorial műszer-nél, amelyek mintámul szolgáltak és amelyeknek benyomása alatt álltam akkor és állok ma is. Hozzáfűzöm azonban, hogy ha szerényebb méretű távcsövet szerkesztenék ma, úgy kizárólag a potsdami fotografiai refractort választanám mintául, melyet minden körülmények között mint a távcsőszerelés ideálját csodállok.

Nem lehetett azonban gondolnom sem arra, hogy az ó-gyallai refractort oly módon alakítsam át, hogy az említett potsdami műszer mását nyerjem, már csak azért sem, mert esztelenség lett volna a jókarban meglevő alkatrészeket eldobni. Így tehát meg kellett elégednem azzal, hogy a régebbi Repsold-féle mintáknak megfelelő alkatrészeket hozzam teljesen jó karba, hogy a műszer ismét 2—3 évtizedig megfelelhessen a követelményeknek, melyeket iránta támasztunk.



A vallás-közoktatásügyi miniszter Ö Excellenciája egy tanítási célokat szolgáló „universál” műszer beszerzésére és a refractor átalakítására elegendő pénzösszeget vett fel a csillagvizsgáló budgetjébe, úgy hogy az utóbbi feladatot megoldhattuk. Az első kérdés volt, hol végeztessük az átalakítást. Először Ressel Istvánra a bécsi csillagda mechanikusára gondoltunk, ki e munkával megbirkóznék. Időközben Ressel meghalt és mi nem tudtuk, hogy mitévők legyünk. Végre nem ijedve meg a részletes tervrajzok készítésével és a mechanikai munka felügyeletével járó fáradságtól, elhatároztam, hogy az átalakítást a m. kir. orsz. meteorológiai intézet mechanikai műhelyében végeztetem, mihez a m. kir. földmívelésügyi miniszter Ö Excellenciája 10537/904. sz. rendeletével az engedélyt megadta.

1904. nov. 27. és 28-án a refractort leszereltük. E leszerelés mindössze hét órát vett igénybe, ami a rendelkezésemre álló segédkezésnek volt köszönhető. Nevezetesen Tass Antal observator úron kívül Büky Aurél és Czuczay Emil assistens urakat a meteorológiai obszervatoriumból segítségül kérttem, kik mind a ketten okleveles gépészmérnökök. A csigaszorok kezelésére két hivatalszolga állt rendelkezésünkre.

A súlyos öntöttvas részeket Anger József bécsi gyorsajtógyárba küldtük, ahol 22 évvel ezelőtt a műszer öntöttvas részei készültek, a finomabb részeket Budapestre küldtük csiszolás, fényezés és átalakítás céljából.

### A műszer rendeltetése a jövőben.

A csillagvizsgáló berendezése és szervezése alkalmával égi fotografiára egyáltalán nem voltunk tekintettel, mert abban az időben, miként említettük, az égi fotografia csak keletkezőben volt. A csillagvizsgálón van vagy 25 spektroszkop, azonfelül vagy 3 spektrograf és néhány kamara, melyek csak egyes specziális kísérleteknél használtattak. Manapság az asztrofotografia nélkül alig lehet valamihez hozzáfogni, miért is az átalakításnál első sorban erre voltunk figyelemmel és egy 162 mm nyílású és fotografiai sugarakra csiszolt objektivet szereztünk be Karl Zeiss cégtől Jénából melynek átmérőjének viszonya a gyújtávólhoz 1 : 14 és amelyet Dr. Max Wolf tanár, udvari tanácsos barátom behatóan megvizsgált. Ugyancsak Zeisstől egy 13×18 cm. lemezek számára készült



magnalium kazettát vettem, de a csövet, a kihuzó részt és a két támasztót magunk készítettük hozzá. Megjegyzem, hogy a fotografikus cső egészen aluminium- és magnaliumból készült.

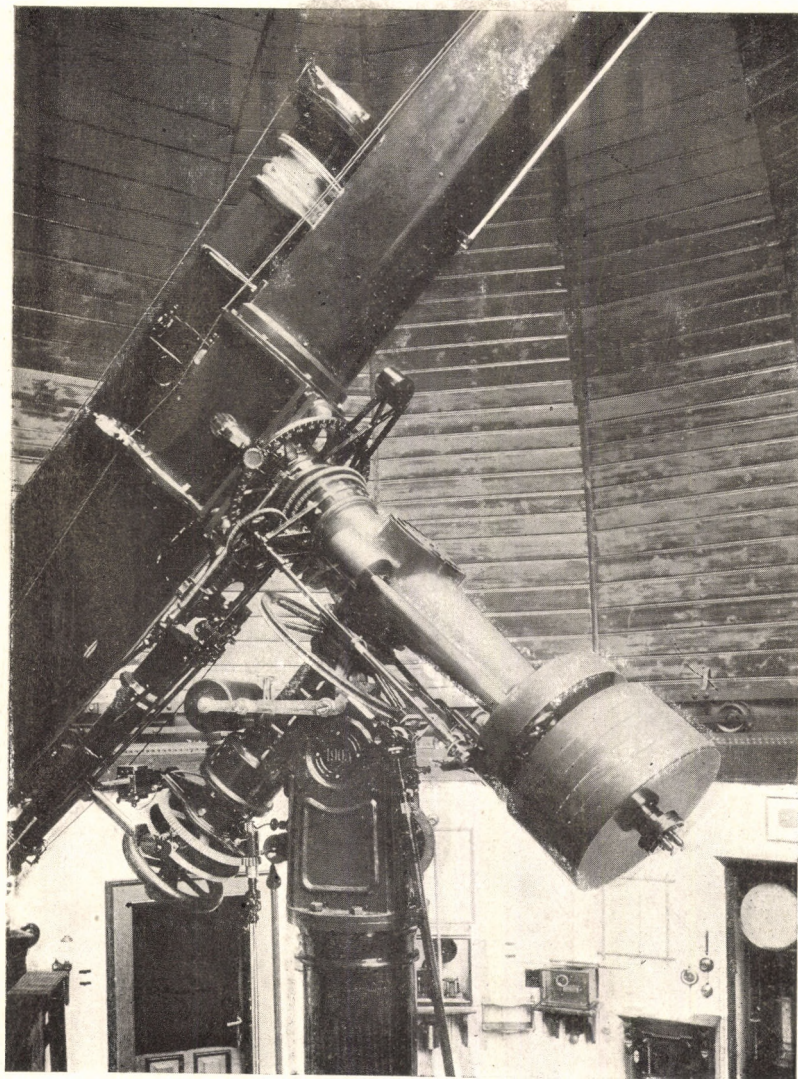
Az átalakításnál ügyelni kellett arra, amennyire a refraktornak csinos oszlopos építésmódja megengedi, hogy lehetőleg nagy stabilitás éressék el. Ezért a régi, ugynevezett kápolna helyébe mely az aequatorial fejet hordja, ujat és erősebbet készítettünk, mely belsejében 6 vaskos bordával van megerősítve és egy hetedik azt a torsió ellen védi. Ezt annál könnyebben meg lehetett tenni, mert az óragép az átalakítás után nem kerül többé a kápolna belsejébe. A poláris tengelyt hüvelyével együtt kiselejteztek, mert a régebbi szerkezetnél a tengely észak felé a hüvelyéből tulságosan előre nyult, avégre hogy a orsókereket ott felvehesse, s ezen körülmény az egész szerkezetet kissé labilissá tette. Új tengely készült erősebb és hosszabb, mint a régi; a 3 alátámasztó csigát tíz darab 36 mm. átmérőjű bicikli golyóval helyettesítettük, a miről majd később lesz szó.

A deklináció-tengely hüvelye szintén gyengének bizonyult, és kissé túl volt terhelve. A deklináció tengely, amely egyébiránt túl erős és hosszú volt, szintén túl volt terhelve; annak oka az volt, hogy — a deklináció tengely hüvelye az alsó végén a távcsőhöz képest könnyű lévén — az összes ellensúlyok, melyek nemcsak a távcsövet, hanem a finom mozgásokat a deklinációban, a „nyakkendő” kerekeket, szóval az összes a deklináció tengely hüvelyének a távcső felé eső végén levő részeket kellett ellensúlyozniok, a deklináció tengelyre voltak alkalmazva (angol építésmód: Cooke, Grubb).

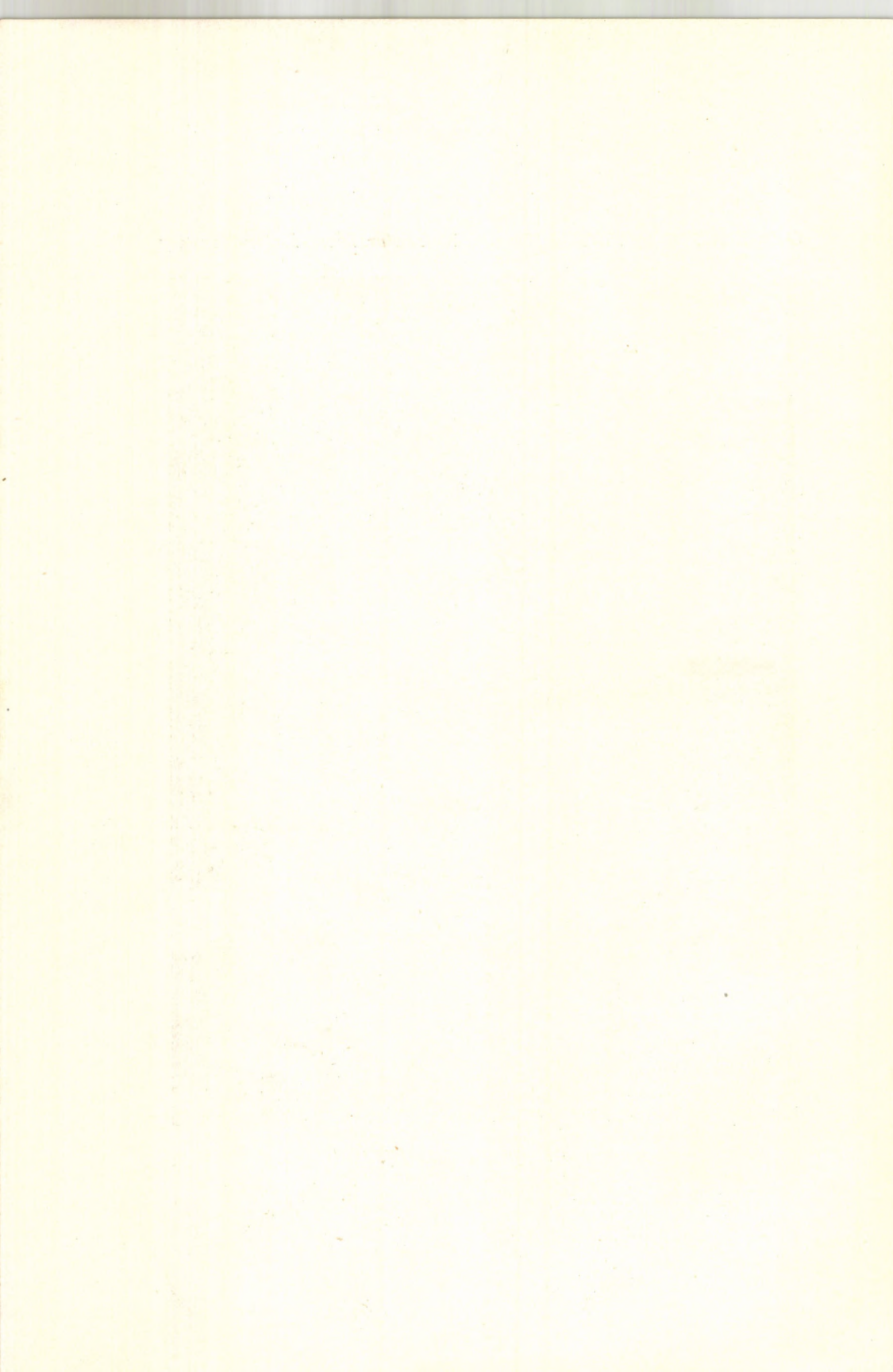
A zseniális hamburgi távcső építő, kinek alkotásai minámul szolgáltak, a deklináció tengelyen egyáltalában nem alkalmaz ellensúlyt, hanem a körülményekhez képest rövidebb vagy hosszabb öntött konuszt tesz a deklináció tengely hüvely végére és arra akasztja reá az ellensúlyt. Sokat lehetne e tárgyról pro és contra felhozni, de részemről e tekintetben inkább a konservatív angolokat követném. Jelen esetben azonban egy közép utat kerestem t. i. a deklináció tengelyre, a végéhez közel, akkora súlyt raktam, amekkora normális megterhelés mellett a távcsövet épen ellensúlyozza, minden egyebet a tengely hüvelyén ellensúlyozok. — Ilyen módon a tengely hüvelyre két mozgatható súlyt tettem egymással szemben két gyorsmenetű csavarorsón, amelyek két fogantyú kerékkel ide-oda mozgathatók és a távcső normális megterhelése mellett a polár tengely meg-



*Ó-Gyallai 254 mm. illetve 160 mm. Refractor. Merz-Zeiss-Konkoly.*



*Az Aequatoreális fej.*





hosszabbított irányában (észak felé) fekszenek. Ha a távcsövet nagyobb műszerrel terheljük meg pl. nagyobb spektrál készülékkel, Zöllner-féle fotométerrel, objectiv prismával etc. a két ellensúlyt a fogantyú kerekének segítségével a deklináció tengely hüvelyének külső vége felé toljuk mindaddig, amíg a teljes egyensúlyt érjük el.

Misem könnyebb, mint tisztán asztrometrikus czélokra távcsövet építeni, ahol a konstruktőr a pozíció mikrometert egyszersmindenkorra felszereli a távcsőre, azt kiegyensúlyozza és mindvégig így marad. Másként áll a dolog oly aequatorial műszernél, mely astrophysikai észlelésekre szolgál, és így igen különböző czélokra lesz használva. Ily műszeren a segéd készülékek mindenkor változtatásával az egyensúly is változást szenved és a műszer újból egyensúlyozandó. Astrometrikus czélokra szolgáló távcsőnél sohasem vagy nagyon ritkán alkalmaznak mozgó súlyokat, míg oly műszeren, amely az astrophysicát esetleg az astrometriát is szolgálja, sohasem túlsók a mozgó súly.

A nevezetesebb változások, amelyeket az ó-gyallai refractoron véghezvittünk, a következők:

1. A régi kápolna helyébe, mely az aequatorial fejet hordja, újat, erősebbet készítettünk.

2. Az óragépet nem a kápolnában, hanem a távcső oszlop északi oldalán a padlón helyeztük el, a mozgó súly azonban két csiga közbeiktatásával most is a távcső oszlopban van elhelyezve.

3. A poláris tengely helyébe, mely gyengének bizonyult, újat készítettünk.

4. A poláris tengely hüvelye, mely szintén gyenge volt, ujjal pótoltatott.

5. A támasztó csigák, amelyek a délfelé irányuló nyomást fogták fel, teljesen elkoptak és elégteleneknek bizonyultak. Helyükbe 10 db 35 mm. átmérőjű golyót tettünk.

6. A rectascensióban a rögzítő szerkezet átalakított, mert a régi gyenge volt.

7. A nyakkendő kerekéhez szolgáló és azoktól elvezető áttételek túlságosan nagy „holt mozgást” mutattak. Ezért az áttételi kerek számát kisebbitettük, és azokat, amelyeket megtartottunk, egy öntött ráámára szereltük.

8. Mivel a távcső okulár vége különböző komplikált mechanizmusokkal és a kulcsokkal túlságosan meg volt terhelve, úgy hogy, ha az okulárvégre nehezebb készüléket tettünk, az objectiv véget meg kellett terhelniünk, azért a két öntött



vas flantsot melyek a konusz végét képezik, magnaliumból készítettük, magát a konuszt pedig aluminiumból.

9. A meglévő 100 mm. keresőn kívül egy másodikat 80 mm. nyílással alkalmaztunk a távcsőre. Az utóbbit magnaliumból készítettük, míg az előbbi már eleitől fogva aluminiumból készült.

10. A 100 mm-es kereső állványa, ugyszintén a 80 mm-esé is magnalium öntvényből készültek.

11. Az okulárvégen is egy gyorsmenetű csavarorsón mozgó súly alkalmaztatott, melyet fogantyú kerékkel ide-oda lehet mozgatni.

12. A 100 mm. kereső új pointer okulárt kapott.

13. A 100 mm. kereső régi, „pointer“ okulárját levettük és szükség esetén a nagy refractoron gyenge fényű égitestek beállítására fog szolgálni.

14. Az elektromos világítás berendezést a refractoron alaposan megvizsgáltuk és részben átalakítottuk.

### Az átalakítások részletes leírása.

Mivel a rectascensióban a távcső mozgása különböző évszakokban és hőmérsékleti viszonyok mellett igen hiányos volt, minek főoka az alátámasztó és nyomást felfogó csigák elkopásában keresendő, a polár tengelynek észak-dél irányban való alátámasztásán tetemes javításokat kellett tenni.

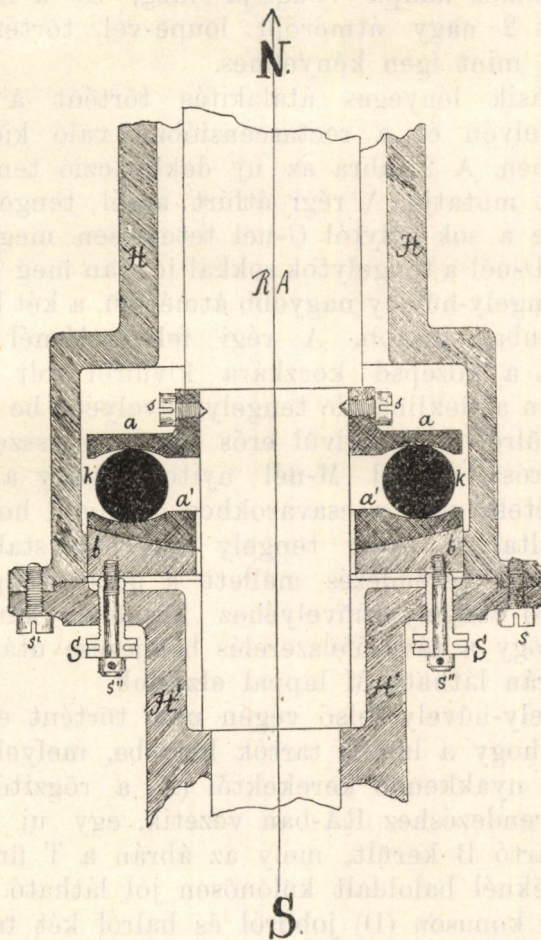
Az 1. ábra a poláris tengely azt a részét ábrázolja  $\frac{1}{4}$  természetes nagyságban, ahol az alátámasztás van. HH a poláris tengely hüvelye metszetben, mely 6 erős csavarral a kápolnára van erősítve. A hüvelynek kis skatulya forma kiszélesedése az alátámasztó berendezést foglalja magában; ezt alul egy fedél zárja be, melylyel a HH cső egy öntött részt képez, amely tulajdonképpen a poláris tengely folytatása. Magától értetődik, hogy a poláris tengely vezetési helyei, tehát lent a cylindrikus, fent a conicus vezetése az esztergapadon egyszerre készültek az összesrófolt hüvelyrészekkel A H H hüvelyrész kiszélesedett része (sisak) és H' H' hüvely 6 csavarral vannak egymáshoz erősítve, amelyek közül a rajzban kettő s s' látható. A H H' fedele pontosan ráillik a sisak flantsjára, úgy hogy decentrirozás és így a tengely feszülése ki van zárva.

A AR tengely a sisakba való belépésnél az aa aczél lapot hordja, melyet a tengely körül való forgásban három körner csúcsban végződő aczélsróf s s gátol. Ebben a lapban egy körvályú van beesztergálva, melyben 10 drb 32 mm. átmérőjű



aczelgoiyó (KK) mozog. A vályú azonban úgy van kidolgozva, hogy a golyók lehetőleg kis felületen érintkezzenek vele: nevezetesen oly gömbhöz tartozó gömbsüvegen, melynek sugara a golyók sugarának kétszerese.

A sisak alsó fedelén 3 húzó és nyomó csavar van, melyek a bb lapot rögzítik. E három csavarral ss a bb lapra teljesen centrirozható és a centrirozás után s''s'' húzó csavarokkal rögzítik.



1. ábra.

zithető. Ezen a lapon nyugszik az a'a' lap, mely ugyanolyan vályúval van ellátva, mint az aa és ennek ellenképe. A különbség köztük csak az, hogy a'a' alsó oldalán gömbsüveget képez, mely a bb lap hasonló alakú belső felületén szabadon nyugszik. E két felület szinte „optikailag” lett egymáshoz csiszolva. E gömbsüveg illetve a hozzá tartozó gömb sugara 280 mm. tehát a golyók sugarának 17·5-szerese. E berendezés



czélja, hogy a gömbsüveg vezetés a centrirozás hibás voltát kiegyenlítse.

Miként már fennebb megemlítettük, a poláris tengely lefelé is meghosszabbított és rá egy nagyobb fogantyúkerék alkalmaztatott oly czélból, hogy a durva beállítást RA-ban az órákör nóniusától is lehessen eszközölni.

Az órákör két nóniusát egy 6 voltos és két gyertyafény erejű elektromos lámpa világítja meg, és a leolvasás úgy mint azelőtt 2 nagy átmérőjű loupe-vel történik, ami kevésbé szép, mint igen kényelmes.

Egy másik lényeges átalakítás történt a deklináció tengely hüvelyén és a rectascensióban való kiellensúlyozás berendezésében. A 2. ábra az új deklináció tengely hüvely berendezését mutatja. A régi átfúrt aczél tengelyt (A) megtartottuk, de a sok súlytól G-nél tetemesen meg lett könnyítve, míg D-nél a tengelytok sokkal jobban meg lett terhelve.

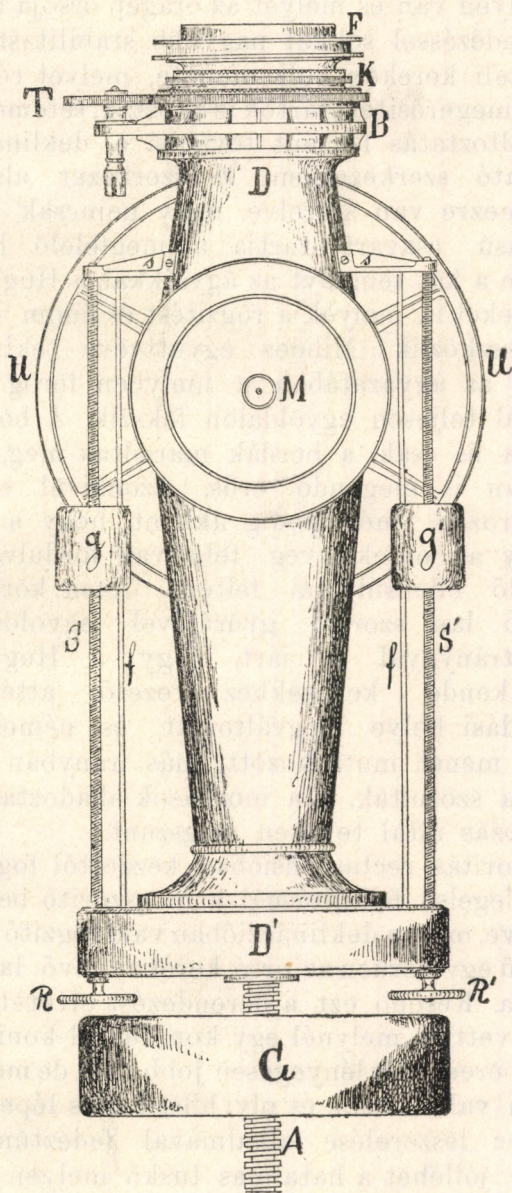
Az új tengely-hüvely nagyobb átmérőjű, a két konus falvastagsága azonban kisebb. A régi felszerelésnél a polártengegy flantsja a középső koczkára kívülről volt megerősítve, most azonban a deklináció tengely hüvelyébe be van eresztve és ezzel belülről 6 rendkívül erős csavarral összekötve. Ezért a középső rész előlről M-nél nyitott, hogy a deklináció tengely kivétele után a csavarokhoz könnyen hozzá lehessen férni. Ez által a polár tengely nagyobb stabilitást nyer, amennyiben ily berendezés mellett a polár tengely hüvelyé a deklináció tengely hüvelyéhez közelebb kerül. Magától értetődik, hogy a távcsőfelszerelés befejezése után a középső részt az ábrán látható M lappal elzárjuk.

A tengely-hüvely felső végén nem történt egyéb változtatás, mint hogy a labilis tartók helyébe, melyek az átviteli kerekeket a nyakkendő kerekektől (K) a rögzítő és finoman mozgató berendezéshez RA-ban vezetik, egy új gyűrű alakú bordázott tartó B került, mely az ábrán a T finom mozgásáttételi keréknél baloldalt különösen jól látható.

A felső konuson (D) jobbról és balról két tartó (ss) látható, melyek két háromszorosan gyorsmenetű csavarnak S'S felső támasztékául szolgálnak. E csavarok lenn a D' ellensúlyon keresztül mennek és egy-egy csinos, sárgaréz fogantyú kerékben végződnek (RR') — A két csavarorsó SS' két ellensúlyt (gg') hord, melyek RR' forgatásával fel és le mozgathatók, miáltal rectascensióban teljes ellensúlyozást lehet elérni. Természetes dolog, hogy ha a gg' ellensúlyok a csavarorsóra egyszerűen rá volnának fűzve, akkor RR' forgatásakor a csa-



varokkal együtt forognának anélkül, hogy fel és alá mozognának. Ennek meggátlására szolgál a két aczélrúd  $ff'$ , melyek fenn  $ss$ -ben és lenn  $D'$ -ben vannak megerősítve, és a  $gg'$  sű-



2. ábra.

lyokon mennek keresztül, miáltal ezek forgó mozgását megakadályozzák. Ha már most  $R$ -t az óramutató járásával egyező irányban forgatjuk és az  $S$  csavarmenetei balról jobbra



haladnak, akkor g alászáll, R ellenkező irányú forgatásánál felmegy.

UU az orsókerék, mely a rajzban nem látható poláris tengely hüvelyen van és melyet az óragép orsója hoz mozgásba.

Ily berendezéssel sokkal nagyobb stabilitást nyert a műszer; az átviteli kerek holt menete, melyet részben a nem elég szilárdan megerősített tartók is okoztak, tetemesen csökkent.

Némi változtatás történt továbbá a deklinációban való finom mozgató szerkezetben. E szerkezet alsó része egy bordázott lemezre van szerelve, mely nemcsak a rögzítő és finom mozgású csavart tartja a megfelelő konikus kerekkel, hanem a két tengelyt az ágyaikkal, a Hughes kulcsokat és fogaskerekeket is, melyek a rögzítést és finom mozgást rectascensióban eszközlik. Mindez együttvéve tekintélyes súlyt képvisel s ez az ágyazatában a melyben forog a távcső némely állásánál teljesen egyoldalón fekszik. A bordázott lapot most áttörtük és csak a bordák maradtak meg, s még ebben az állapotában is elegendő erős. Azonkívül ezen ráma ki lett balanszírozva, még pedig akként, hogy a felső szorító gyűrűre, mely az objektívvég felé van fordulva, egy rézváz lett megfelelő ellensúlylyal feltéve. Azon körülmény, hogy ez a szorító lap szorító gyűrűjével egyoldalúan nyom, azzal a hátránnyal is járt, hogy a Hughes kulcsoktól a nyakkendő kerekéhez vezető áttételi kerek bekapaszkodási helye megváltozott, és némely helyzetben ez által holt menet mutatkozott, más irányban pedig a kerek egymásba szorultak, s a mozgások akadóztak; ez a hiány a kibalanszírozás által teljesen megszűnt.

A megszorítás rectascensióban kezdettől fogva sem volt tökéletes; a legelső felállításnál a megszorító berendezés úgy volt szerkesztve, mint a deklinációban való rögzítő készülék, t. i. a megfogó gyűrű egyszerűen az orsó keréken lévő lapos korongba lett beszorítva. Később ezt a berendezést elvetettük, és Grubb módszerét követtük, melynél egy konikus él konikus korongba szorult. Ez a berendezés lényegesen jobb volt, de még mindig hagyott kívánni valót hátra, és oly hiba forrás lépett fel, melyet csak a műszer leszerelése alkalmával fedeztünk fel. Kitűnt ugyanis, hogy jóllehet a hatalmas tuskó melyen az orsókerék fel volt erősítve és mely a konikus korongot tartotta, öntött vasból volt, de falai mégis gyengének bizonyultak és a finom csavarral beszorított gyűrű nyomásának mégis engedtek úgy, hogy az egész darab rugalmasan deformálódott és a szorító gyűrűt nem tartotta erősen.



Ezt a részt is elvetettük és egy ágyufémből készült uj résszel helyettesítettük; a falak jóval erősebbre készültek és kívülről 8 bordával láttuk el őket, úgy hogy most a megszorítás egészen kielégítő. Ez a szorító tuskó, mely azelőtt a poláris tengelyen volt, most a poláris tengely hüvelyén forog.

A poláris tengely alátámasztása a régi, csupán a foszfor-bronz csigát keretével együtt cseréltük fel ujjal még pedig keményített öntött aczélból. Mivel azonban az uj csiga átmérője a réGINEK háromszorosa, a keretet, mely a csigát tartja, szintén nagyobbra kellett csinálni. Az alátámasztás most nem a vezető konuson kívül történik, hanem magában a poláris tengely hüvelyében, ez által a tengely rugalmas alakváltozása egyoldalú nyomás folytán ki van zárva; régebben ez is megtörténhetett, azaz meg is történt.

A Repsold típusnál általában a tengelyt egy csigával támasztják alá, még pedig úgy, hogy ezen csiga vertikálisan áll; mivel pedig a poláris tengely ott, hol a csigára fekszik, az észlelőhely sarkmagasságának szögében van leesztergálva, így tehát e lap horizontálisan áll. Nyilvánvaló, hogy a csiga nemcsak a konuszt emeli ki, ágyazatából, hanem annak a déli polus felé irányított nyomását is részben ellensúlyozza.

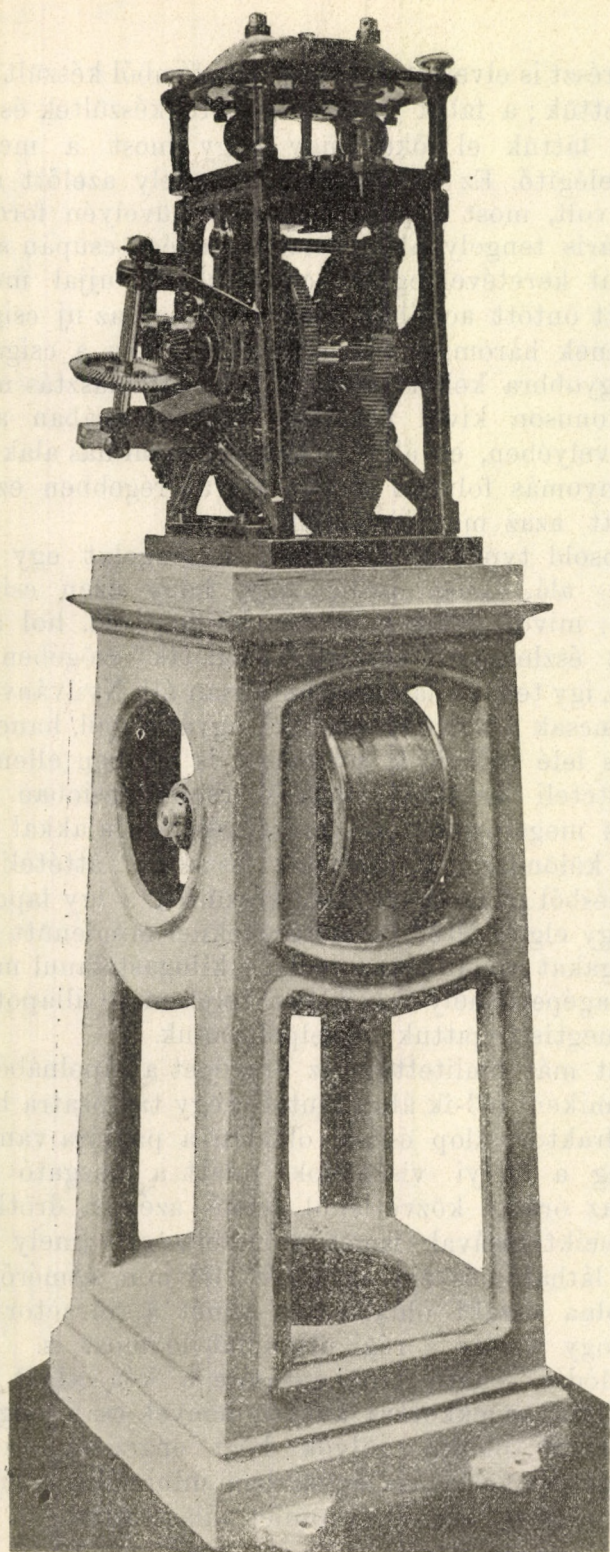
Az áttételi kerekek, melyek rectascensióban a finom mozgást és megszorítást közvetítik, részben ujjakkal pótolttak, mert különösen a szorítást eszközlő áttételi kerekek fogai elnézésből puha sárgarézből készültek, s így laposra nyomódtak vagy elgörbültek. Az uj kerekeknél mindenütt finomabb és ferde fogakat csináltattam melyek kifogástalanul működnek.

Az óragépet, mely egyébként teljesen jó állapotban volt, alaposan megtisztogattuk és felpoliroztuk.

Miként már említettük, az óragépet a kápolnából eltávolítottuk és miként a 3-ik ábra mutatja egy talapzatra helyeztük, mely a refraktoroszlop északi oldalán a padlóra van erősítve. Mivel pedig a helyi viszonyok miatt a mozgó súly nem futhatott az órából közvetlenül lefelé, azért a drótkötél egy csiga közbeiktatásával ismét felvezettetett (mely az ábrán bal oldalt látható) és egy második 160 mm. átmérőjű csigán — a kápolna északi oldalán — ismét a refractor oszlopba jut, úgy hogy a súly a régi útján fut le most is.

A surlódás lehető csökkentésére a két csigát akkorára szerkesztettem, amekkorára a körülmények csak megengedték és tengelyeiket bicikli golyók közt engedem forogni, úgy hogy a tengelyek surlódása ágyaikban minimális. A súlyt hordó kötélnak 144 érből álló drótkötelet választottam.





3-ik ábra



Miként ezen ismertetés elején említettük, a refraktorra egy hat hüvelykes fotografikus távcső is került. Ezen új cső, melyről később lesz szó, teljesen alumíniumból és magnaliumból készült, mindamellett még túlnehéz arra, hogy vele aggályok nélkül megterheljük a tengelyeket és a hajtó szerkezetet. Elhatároztam, hogy a távcső két konusát melyek azelőtt 0·7 mm-es Bessemer lapokból készültek és öntött vas karimára (flants) voltak szerelve, kiselejtezem, és a karikákat magnaliumból, a csöveket pedig 1 mm-es alumínium lemezből készíttettem. Súlyban ezáltal óriásit nyertünk mert még az okulárvég konusa azelőtt 22·5 kilogramm súlyú volt, most csak 8 kilogramm, az objektív vég konusa azelőtt 46 kilogramm, most pedig csak 13·5 kilogramm. Óriási nyereségnek mondható ez, mert ugyanakkora merevség mellett 68·5 kilogramm helyett 21·5 kilogramm a súly, tehát 47 kilogrammot takarítottunk meg

A diaphragmák akként vannak a konusokban megerősítve, hogy egyuttal a cső merevítését is elősegítik.

Miként említettük, a fotografikus távcső alumíniumból és magnaliumból készült. E cső a refraktor csövére akként van elhelyezve, hogy objektív vége, mely a fotografikus távcső legsúlyosabb része, a deklináció tengely meghosszabbított irányától nem sokkal van túl a 252 mm-es objektív felé s így mivel a refraktor objektívfeje tétemesen hosszabb, és súlyosabb, a deklinációban szükséges egyensúlyozás minimálissá vált.

A 220 mm. átmérőjű alumínium cső két erős magnalium tartóval van a két konusra erősítve és csupán kicsiny határok között korrigálható, mivel már a felszereléskor amugy is lehetőleg paralell állásba tétetett a főcsővel. A kazetta szintén magnaliumból van készítve, és az objektívvel együtt a Zeiss műhelyből került ki Jenából. A kazettának a cső végére való rátétel berendezése némi egyszerűsítésekkel hasonló ahhoz, melyet Zeiss Jenában alkalmaz a fotografikus távcsövein. A toldalék rész, melybe a kazetta beleillik, elmozdithatatlanul van a cső karimájára erősítve. Teljesen feleslegesnek tartottam t. i. e helyen korrekció csavarokat alkalmazni, melyek valóban bizonytalanná és labilissá tették volna a műszert; miután minden rész praecisiós esztergapadon készült, az összes részeknek teljesen centrikusoknak kell lenniök.

Sokkal több gondot okozott az objektív fej szerkesztése, mert vagy az objektívnek vagy a kazettának állíthatónak kell lennie, miután az mégis absolute lehetetlen hogy a kazettát próbálgatás nélkül az objektív gyújtó síkjába egyszerre be



lehesse állítani. — Hogy a kazettát mely  $13 \times 18$  cm. lemezek számára van készítve, fogasruddal állítsuk be, az nem lehetséges, s mivelhogy ily nagy csőnél már más módszerekkel is szomorú tapasztalatokat tettek a constructeurök, elhatároztam, hogy a kazettát rögzítem és az objektivet rendezem be állíthatóvá. E célra Gothard módszerét követtem t. i. az objektív nyílása 160 mm. és gyújtávola 2250 mm. Hogy az objektivet vizuális sugarakkal állítsuk be, az egyszerűen ki van zárva, miután fotografikus sugarakra van korrigálva, vizuálisan használva oly rossz képeket adna, hogy sohasem jutnánk vele célhoz. A cső, vagy helyesebben az egész berendezés akként lett tervezve, hogy az egésznek hossza közel a 2250 mm. gyújtávnak feleljen meg. Az objektív magnalium foglalásával együtt egy nagy hengerbe van beleszerelve, mely mint azt a 4-ik ábra mutatja, külső felületén csavarmenettel van ellátva s egy második henger anyacsavarjába illik bele.

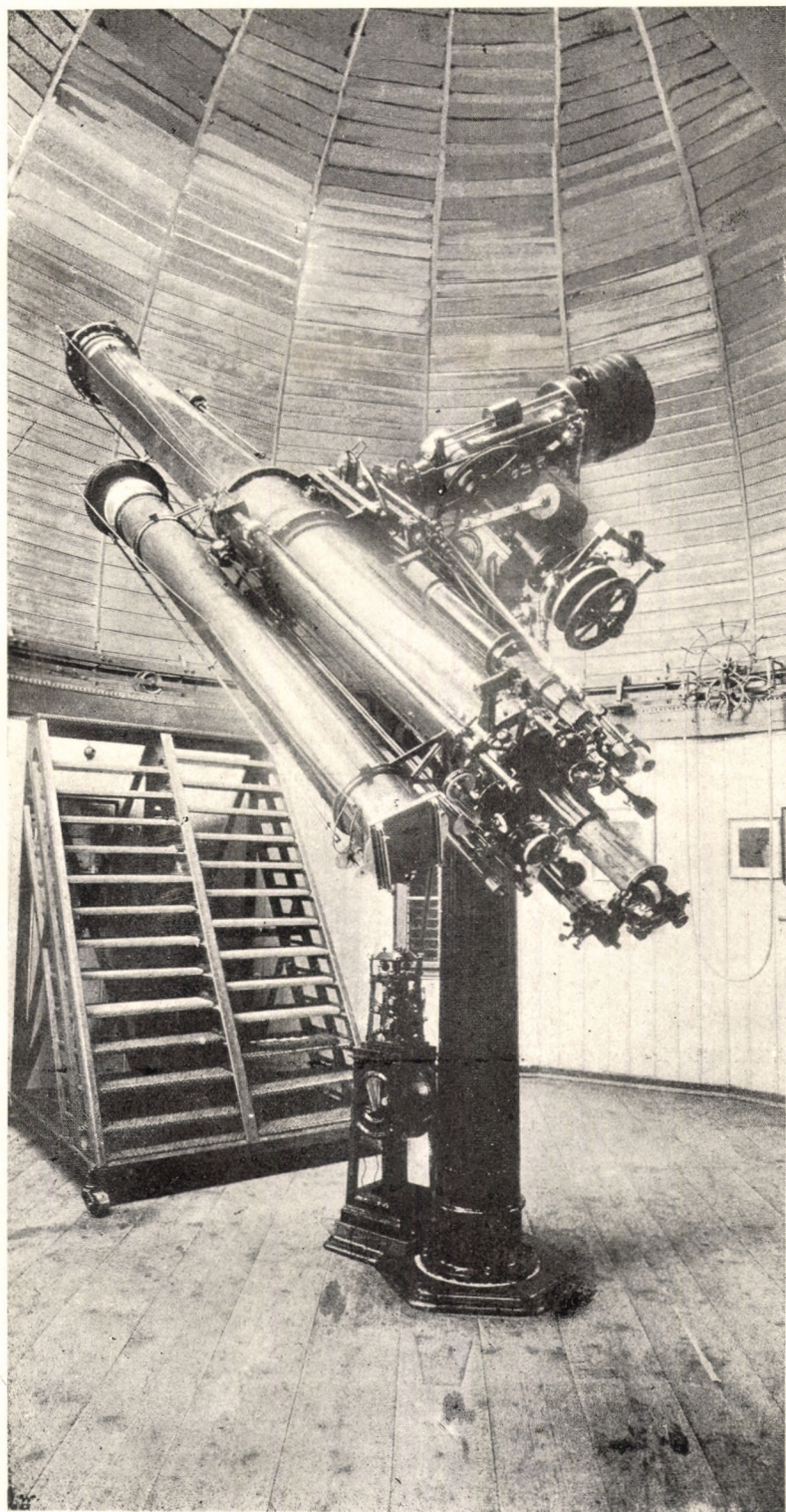
Fel kell tételeznem, hogy tisztelt barátom Dr. Pauly Miksa az objektivet foglalatjában feltétlen pontossággal centrírozta; miután tudom, hogy hengereim pontosan és centrikusan mozognak, hasonlóképp az alumíniumcső két végkarimája és a csavarmenetek is, tehát kell, hogy az objektív gyújtósíkja, ha néhány csavarmenettel ide oda viszem is, az optikai tengelyre merőleges maradjon. Ezt a módszert Gothard barátom többször követte, igaz ugyan, hogy csak kisebb műszereknél, s kérdés, hogy egy nagyobb objektívnél beválik-e ez a módszer. Reméljük a jobbat, hogy igen.

Az objektív hengeren egy körosztás van feltéve, és pedig úgy, hogy az objektív állását mindig le lehet azon olvasni. Az objektív szabályozásának befejezése után a belső hengert a külsővel négy szorítócsavarral rögzítjük meg.

A 4-ik ábra ezen új szerkezetű objektív fejet fele részben metszetben, felerészben vetületben mutatja, s az lényegében oly egyszerű, hogy ahhoz bővebb magyarázat alig fog kelleni.

A 100 mm-es keresőt régi helyéről el kellett távolítani, mert helyére a fotografikus távcső került, még pedig úgy, hogy a kazetta épen oda esik, ahol azelőtt a kereső hátsó tartója az elzáró részszel össze volt illesztve, melyet szintén le kellett róla venni. Eredetileg a deklináció kör leolvasó mikroszkopjai fölé akartam a két keresőt elhelyezni, de már a tervrajzból láttam, hogy így túlságosan össze volnának halmozva az egyes részek, és a szabályozó csavarok csak nehezen volnának





Ó-Gyallai 254 mm. illetve 160 mm. Refractor Merz-Zeiss-Konkoly.  
Egész felszerelés.

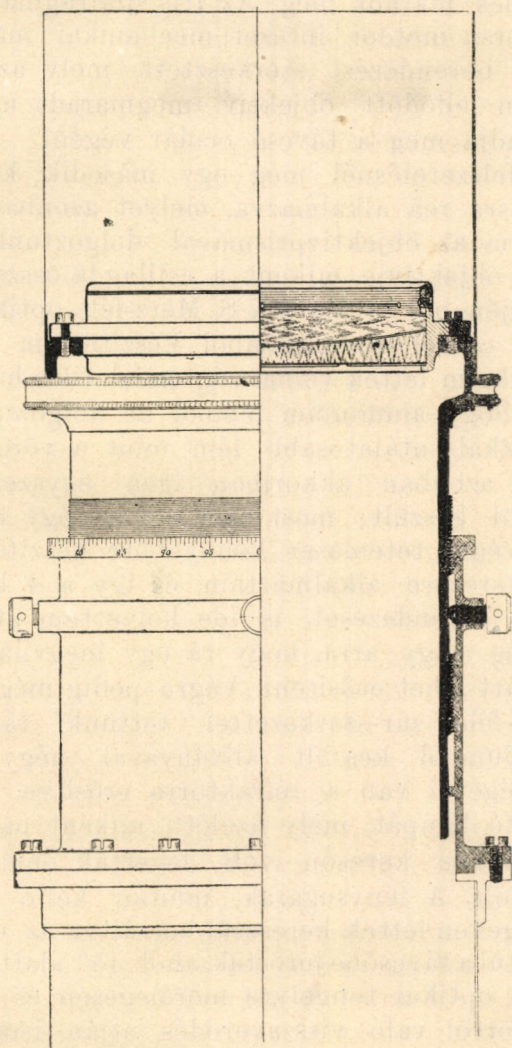






hozzáférhető, s így elhatároztam, hogy a keresőket a leolvasó mikroszkopoktól jobbra és balra helyezem el.

A régi négy hüvelykes kereső azelőtt két részből állt, egy henger alakú hátsó és egy konikus mellső csőből. A hátsó csövön volt az összes részek megvilágítására szolgáló



4-ik ábra.

lámpa; midőn a 30 vonalas kereső helyére, amekkora eredetileg a refraktoron volt a 4 hüvelykest alkalmaztam, nem akartam az egész világító berendezést újra csinálni, azért is inkább a faldózás módszerét részesítettem előnyben, s most a lámpa lekerült a hengeres csőről, a csövet aluminium lemez-



ből készítettem és két erős magnalium tartóra erősítettem. Új okulár beállítót alkalmaztam reá, mely elég erős és nagy arra, hogy egy később készitendő pointer okulárt a világító lámpással együtt felvehessen. A régi keresőből csupán az objektív fej, az irisdiafragma, a harmatfedő és a Cooke-féle objektív zárókészülék maradt meg. Az iris diafragmához Klassohn úr a m. kir. orsz. meteor. intézet mechanikai műhelyének főnöke egy oly berendezést szerkesztett, mely az iris diafragmával részben elfödött objektív megmaradt nyílását centiméterekben adja meg a távcső oculár végén.

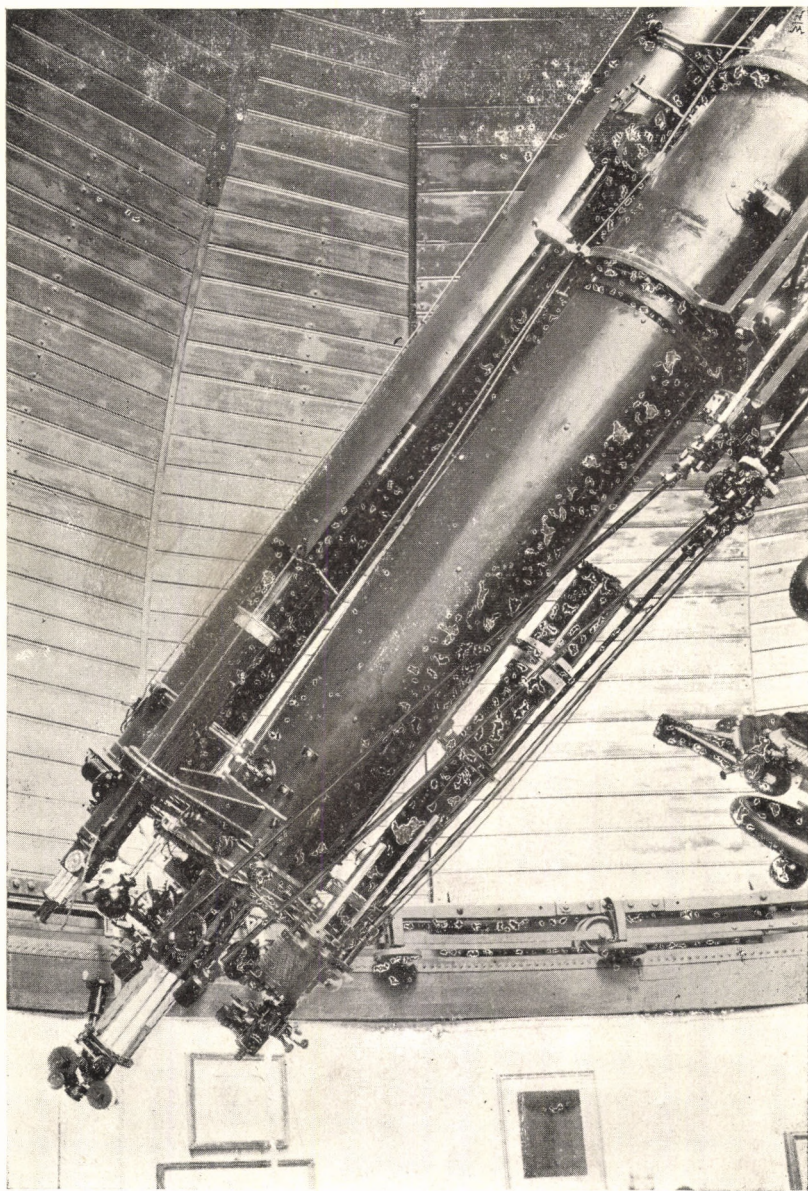
A régi felszerelésnél még egy második kereső is volt a 4 hüvelykesre reá alkalmazva, melyet azonban csak akkor tettünk fel, ha az objektívprismával dolgoztunk. E kereső 3 hüvelykes, és objektívje, miként a csillagda összes objektívjei, az annak idején oly kiváló G & S. Merz-féle optikai intézetből származik. A csövet aluminiumból készítettem sajátkezűleg, és ha gyermekeim lettek volna, végrendeletileg hagytam volna meg nekik, hogy aluminium fémből ne dolgozzanak, mert az egy még sokkal utálatosabb fém mint a vörösréz vagy az ólom! E cső azonban akkoriban igen egyszerűen, okulárbeállító nélkül készült; most azonban a négy hüvelykes kereső okulár véget tetemesen könnyebbre készítettem és ezt a második keresőre alkalmaztam, és így a 4 hüvelykes kereső világító berendezését is ide helyeztem át, mert ez az okulárvég elég nagy arra, hogy rá egy megvilágított mezejű pointer okulárt lehet erősíteni. Végre pedig még egy harmat fedőt Cooke-féle zár-szerkezettel tettünk rá. A kereső erős magnaliumból készült állványával négy korrekció-csavar segítségével van a refraktorra erősítve.

A világító lámpát, mely azelőtt, miként már említettük, a négy hüvelykes keresőn volt, levettük onnan mert igen komplikált volt. A fénysugarak, miután kellő diafragmákon és színes üvegeken lettek keresztül bocsájtva az okulárvég zárlapján keresztül a távcsőbe jutottak, ahol  $45^\circ$  alatt hajlott tükör segítségével az optikai tengelyre merőlegesen és egy második  $45^\circ$  fokos tükörről való visszaverődés útján ismét az optikai tengely mentén, az okulár felé haladtak vissza, tehát a látmező megvilágítására szolgáltak.

A régebbi berendezésnél a sugarak, mielőtt az okulárba kerültek, eredeti irányuktól 6-szor térítettettek el; e körülmény, ha nem ügyesen kezelték a műszert, könnyen zavarokra adott alkalmat. Most a lámpa az okulár hajtót és kihúzó csövet vezető erős sárgarézcsőre van erősítve és sugara csak

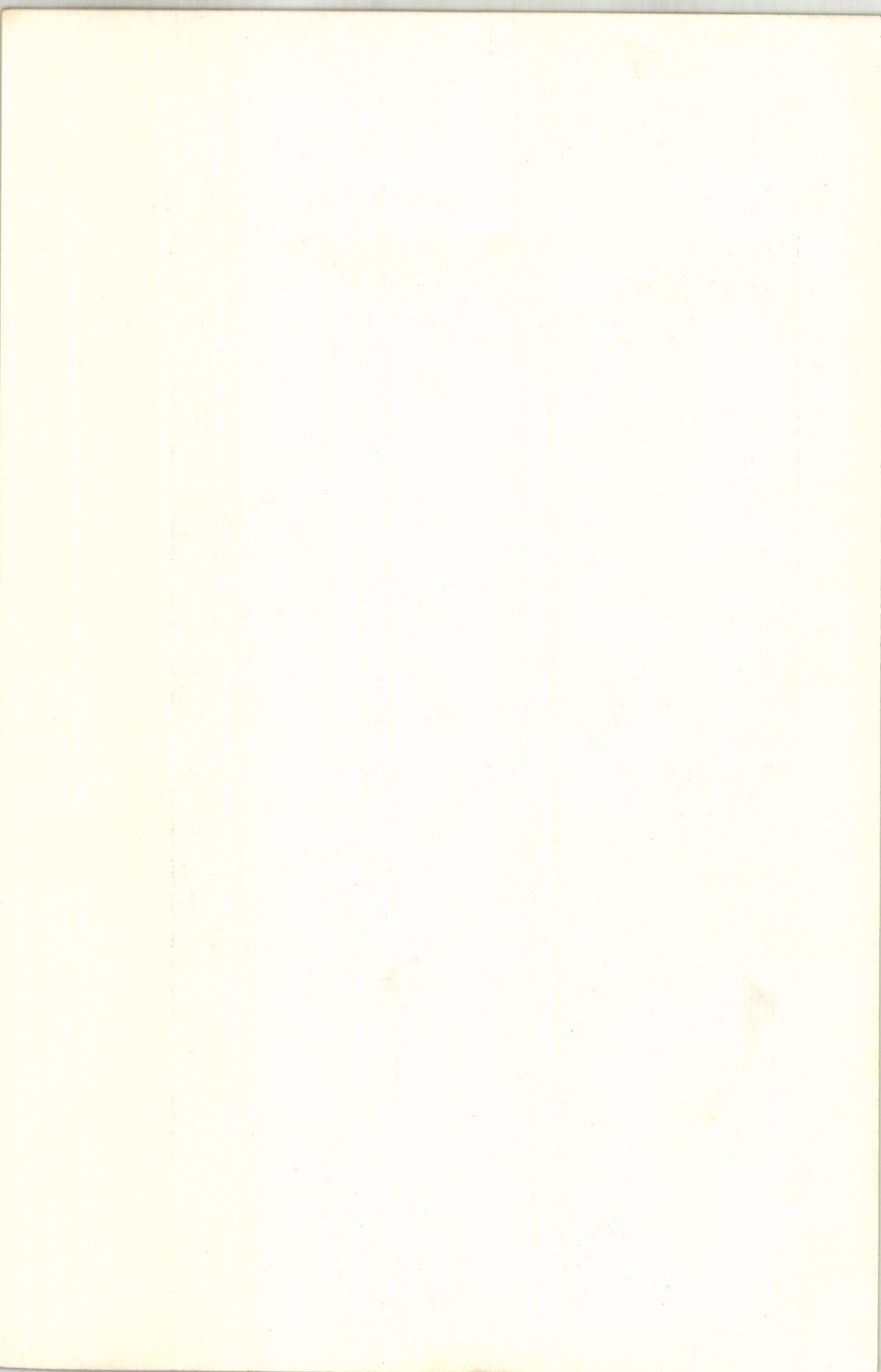


*Ó-Gyallai 254 mm. illetve 160 mm. Refractor. Merz-Zeiss-Konkoly.*



*Az Oculár — vége.*







a távcső belsejében, hová nem lehet jutni, térítettnek el kétszer irányuktól.

Miután a különböző világító berendezések túl komplikáltak voltak és 22 évi gyakorlat megmutatta, hogy úgyszólván sohasem lettek használva, tehát feleslegesek, miértis jobbnak tartottam azokat a helyeket, melyek megvilágításának szüksége évente talán kétszer fordul elő, egy kis elektromos kézi lámpával megvilágítani, s ekként a meglehetősen komplikált világító berendezés a lomtárba került.

A deklináció kör két noniusának megvilágítási berendezése a régi maradt, mert ez jól bevált; mindegyik nonius felett ugyanis elzárt foglalatban, egy 6 voltos 2 gyertyafényű izzólámpa volt, mely az okulárvégtől áram váltó segélyével volt világításba hozható és kioltható.

A keresőn alkalmazott universállámpa arra is szolgált, hogy egy kondensorlencse és 2 tükör segélyével szükség esetén a deklináció kör noniusait is megvilágítsa. Ezt a feladatot kitűnően meg is oldotta, és ez volt az egyedüli oka annak, hogy sajnáltam a berendezéstől, mely eléggé komplikált volt ugyan, megválni. Helyette azonban a refraktor közepén alkalmazott kettős tükröt, mely a kondensor lencséből a fényt kétfelé osztotta, kivettem foglalatjából és helyébe egy 6 voltos — 2 gyertyafényű izzólámpát helyeztem, mely jobbra és balra egy-egy diagonális tükrre veti sugarait, s ezek ép úgy mint előbb a két noniust világítják meg.

Meg kell azonban még okadatolnom, hogy miért alkalmazok a deklináció kör noniusainak megvilágítására egy tartalék megvilágító berendezést. Bárhol is romoljon el vagy égjen ki egy lámpás éjnek idején a refraktoron, mindenütt könnyebb segíteni e bajon mint épen körülbelül 3 méter magasságban a refraktor közepén. A kinek alkalma volt éjnek idején magas létrán állva műszert javítani, ezt nem felejtí el könnyen, mert lent könnyű egy kiégett lámpást ujjal kicserélni hanem másképp áll a dolog, ha a lámpa a magasban van, még pedig elzárt foglalatban. — Ha azonban van tartalék világító berendezés, úgy ezt azonnal használatba vehetjük és a kiégett lámpát másnap cseréljük ki.

Klassohn úr az órákör világító berendezését is, saját tervei alapján, alakította át. Az eredeti berendezés egy kis benzinlámpásra volt tervezve és csak később jött helyébe egy 6 voltos 2 gyertyafényű izzólámpa, Klassohn úr a felesleges kéményt a lomtárba dobta és az egész lámpát asbest papirossal bélelte ki (ezt más lámpákon is alkalmazta), azon-



kivül a lámpa fényvezető csöveit belül fehérre festette, s a nonius két fényszoróját teljesen átalakította, úgy hogy a leolvasó loupékat most mindenki a szemének megfelelően állíthatja, amit azelőtt nem lehetett tenni.

Valamennyi lámpa az utolsó kivételével egy közös azelőtt 5-ös most 7-es váltóval kapcsolható be a távcső okulár végén.

A távcsövön 2 rheostat is van alkalmazva, mindkettő az okulárvégénél. Az egyike ezeknek a látmező fényességének csökkentésére szolgál, a másika pedig igen gyenge áramok elérésére, amely utóbbira akkor lehet szükség, ha a refraktorra egy spektroszkop tétetik fel, melynek lámpája csak 3 voltos vagy még kisebb feszültségű, milyenek a csillagda több spektrál készülékein tényleg találhatók is. Egy ilyen műszer alkalmazása esetében az áram előbb a második rheostaton vezetetik keresztül, s csak úgy jut a spektroszkophoz.

A 4 hüvelykes keresőn egy pointer okulár van 2 szánkóval és egy posítókörrel alkalmazva, amelyet Gothard Jenő barátomtól csere útján kaptam, a ki egy megkezdett de be nem fejezett spektrál készüléket akart reá szerelni. A készülék igen szép és használható, csak nagyon súlyos és már meglehetősen elhasznált, s azért amennyire lehetséges volt, könnyebbre csináltuk, s egy oly okulárt alkalmaztunk rá lámpással, melylyel akár látmező- akár fonalvilágítást lehet csinálni, s ezen lámpa közvetlenül az okulár alatt van alkalmazva és ezzel együtt mozog a vezető szánon. A pointer okulárfej a refraktoron ép úgy alkalmazható, mint a két keresőn, mert a régi elv t. i. Ó-Gyallán az, hogy az okulárkihúzókat mind úgy vannak szerkesztve, hogy minden segédeszköz minden műszerre alkalmazható legyen, ami azzal van elérve, ha a csavarmenetek mind egyenlők, vagy ha nem egyenlők, megfelelő menetű okulárgyűrűk állnak rendelkezésünkre.

Fontos dolog, hogy a távcső könnyen és gyorsan legyen ellensúlyozható ha egy új műszerrész feltevése által megzavartuk egyensúlyát; különösen fontos ez oly műszernél, mely sok célra szolgál s így megterhelése sokszor megváltozik. Ez okból alkalmaztuk a deklináció tengely hüvelyére a két mozgatható súlyt is gyorsmenetű csavarokkal. A távcső felső konusán még két tartón egy aczélrúd van alkalmazva, amelyre különböző nagyságú ellensúlyok könnyen és gyorsan tehetők fel. Ez a berendezés azonban a legritkább esetben jön használatba, míg ellenben az okulárvég záró részéből kiálló alsókarra egy aczélrúd van csavarva, mely az okulár felénézó végén egy rheostatot vesz fel, az okulártól elfordult végén



pedig egy sor ellensúlyt lehet reá alkalmazni, melyek a szükséghez képest levehetőek és ismét feltehetőek.

A távcső normális megterhelése ki van egyensúlyozva; ha most az okulárvégre egy nehezebb eszköz, egy fotométer, spektroszkop vagy a fotografikus távcsőre egy spektograf kerül, akkor az ellensúlyokból leveszünk annyit, amennyi a feltett eszköz súlya, s ilyenformán a távcső egyensúlyozása soha sem fog szenvedni.

Végül megjegyezzük, hogy az ellensúlyok egy része, mely a műszernek rectascensióban való egyensúlyozására szolgálnak, egy lassú emelkedésű csavarmeneten a deklináció tengelyen foglalnak helyet. Ezek a hatalmas lapos hengerek, melyeknek mindegyike 50 klgr. súlyú, az első durva ellensúlyozásra valók, a fenmaradó kisebb túlterheléseket a deklináció tengely hüvelyén alkalmazott mozgatható súlyokkal egyenlítjük ki.

Jóllehet az egész műszer közel  $2\frac{1}{2}$  tonna súlyú, a kezelése mégis rendkívül kellemes és kényelmes, annyira, hogy e sorok írója teljes sötétségben szokta azt mindig teljes biztonsággal kezelni.

E helyen ki kell emelnem Klassohn János úrnak, a m. kir. orsz. meteor intézet mechanikai osztálya főnökének érdemeit, aki a hibás részeket a legnagyobb lelkiismeretességgel javította, ki s a gyanusokat valóságos szenvedélylyel dobálta a lomtárba s ezek helyébe újakat készített anélkül, hogy előzőleg azt nekem bejelentette volna. Klassohn úr egyébként azon ritka mechanikusok közé tartozik, akik gondolkodnak és ha valamit csinálnak megfontolják, hogy miért és mily célra csinálják azt a műszert, amelyen dolgoznak.

Kiváló elismerés illeti meg Anger József és fiai gyorsajtó és varrógép gyárat Bécsben, különösen művezetőjüket Hellmer urat, az átépített műszer súlyos alkatrészeinek és az aluminium csöveknek gondos és lelkiismeretes elkészítéseért.



## Egy régebbi theodolit átépítése.

Ez a műszer az ó-gyallai astrophysikai observatorium mechanikai műhelyében kísérletképen készült 1878-ban. A raktárban két osztott kör volt, amelyekhez a többi rész hozzá lett idomítva. Az egyik kör (a horizontális kör) saját készítményem volt és a budapesti műegyetem osztógépén lett beosztva, a másik (a magassági kör) Liebhertről származott Münchenből, melyet megboldogult barátomtól Dr. Carl Fülöptől kaptam ajándékba. Az első  $\frac{1}{3}$  fokokra az utóbbi  $\frac{1}{6}$  fokokra volt beosztva. A műszer tehát inkább „magassági kör” volt. A horizontális körön két nonius segítségével egész percz, a magassági körön 20 másodpercz volt leolvasható. A műszeren egy átfordító készülék is volt alkalmazva, továbbá egy lámpa, mely mind a négy noniust, a két libellát és a táveső látmezejét világította meg. A fényt egy kis benziulámpa szolgáltatta, melyet a bádeni Gaggenauból szereztem be.

A táveső 35 mm. nyílású és 350 mm. gyújtávú volt. Az okulár nagyítása 20-szoros és a fonálkereszt mindkét koordinátában korrigálható. A műszer mindenféle, részben felesleges korrekció csavarokkal volt ellátva, mert constructio tekintetében az én felfogásom abban különbözik Gothard Jenő felfogásától, hogy Gothard lehetőleg kerüli a korrekció csavarokat, én pedig inkább féltuczat felesleges csavart alkalmazok, mintsem egy szükségeset elhagyjak. Maradjon eldöntetlen, hogy melyik felfogás a helyesebb. Részemről azonban jobban szeretem, ha hatalmamban van az összes műszerhibákat kikorrigálni, mint ha ezeket számításba kell vennem vagy ha e hiba túl nagy, a mechanikai műhelybe kell visszavinnem a műszert, ott szétszednem, javítanom s addig próbálgatnom, míg a hiba minimális lesz.

A műszer régi alakjában kevésbé lett használva, mindössze néhány időhatározás történt vele korrespondeáló magasságokból, és inkább csak muzeumi tárgyként szerepelt.

Utóbbi években azonban a tudományegyetemnek mind több hallgatója jött Gyallára, hogy a szünidőkben csillagászati gyakorlatokban vehessenek részt, úgy hogy azon eszközeink



száma, melyeket kezdőknek kezébe adhat az ember, kevésnek bizonyult. Ép ezért egy, a m. kir. orsz. meteorológiai intézet tulajdonát képező Meyerstein-féle theodolitot már a földmivelésügyi ministerium átengedett az astrophysikai observatoriumnak, továbbá a meteorológiai intézet évente egy Pistor-féle prismakört kölcsönzött e gyakorlatok czéljaira, s gyakran a nagy Lamont féle theodolitot is átengedte.

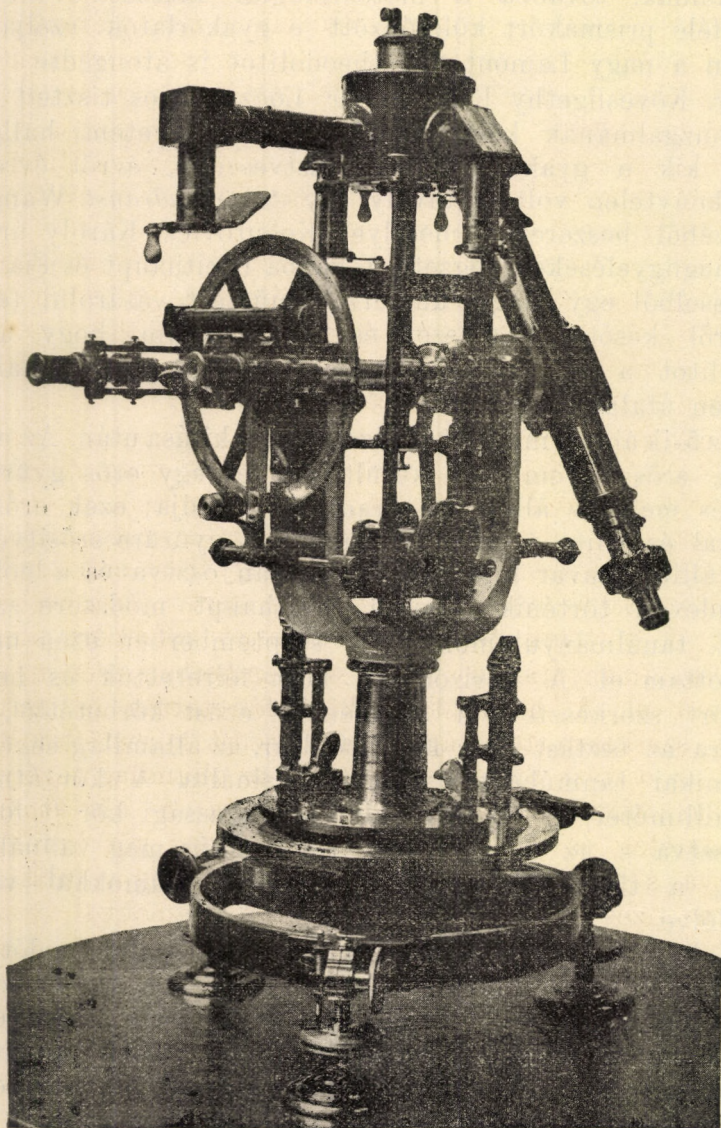
Dr. Kövesligethy Radó és Dr. Lóczy Lajos tisztelt barátaim buzgalmának köszönhető, hogy az egyetemi hallgatók száma, kik e gyakorlatokban résztvesznek, évről évre nő. Ezért kénytelen voltam tavaly egy *tükörquadrant* Wanschaff műhelyéből beszerezni, melylyel Kogutovicz Károly úr igen szép megfigyeléseket végzett, továbbá Breithaupt és Fia czégtől Casselből egy nagy univerzal műszert vásárolni (e műszerekről később lesz szó) és elhatároztam, hogy a régi theodolitot a m. kir. orsz. meteor. intézet mechanikai műhelyében átalakíttatom.

Az 5-ik ábra e műszert ábrázolja átalakítása után. Az eszköz egy uj, erős háromlábú került, melyet egy erős gyűrű köt össze és mely az állító csavaranyákat hordja; ezek erős csavarokkal és állító peczkekkel vannak a gyűrűre erősítve, s az egyik állító csavar feje 100 részre van osztva és a leolvasás egy index-el történik teljesen Breithaupt módszere szerint, melyet tanulmányutamon 1904 szeptemberben ezen uraktól sajátítottam el. A horizontális kört félretettük és helyébe egy kört szerkesztettem ágyúfémből ezüst körbetéttel, mely utóbbira az osztást Süss Ferdinánd úr, az államilag segélyezett mechanikai tanműhely igazgatója csinálta. A kör átmérője 208 milliméter, és ép úgy, mint a magassági kör  $\frac{1}{6}$  fokokra van osztva s az egész fokok 1-től 10-ig meg vannak számozva, a tizes fokok pedig vastagabb számokkal vannak megjelölve

A leolvasás nem történik noniusokkal, mint azelőtt, hanem Hensoldt-féle mikroszkopokkal, melyek egész perceknek direkt leolvasását és 0'1-nek becslését teszik lehetővé, ami kezdő észlelők czéljainak elegendő. A horizontális kör leolvasásához szolgáló két mikroszkopba egy-egy 60 fokú okulár prismát tettem, miáltal a leolvasás kényelmesebb. A mikroszkopok ugyanis vertikálisak és így bajos velük a leolvasás, annál is inkább, mert ily helyzetben a megvilágító fényt, mely a lámpásból a limbusra esik, az észlelő elfedné. A mikroszkopok minden szükséges korrekció csavarral el vannak látva.



A finom mozgás berendezése azimuthban lényegében a régi maradt t. i. meghagytam rajta a radiális megszorítást, míg a finom beállításokhoz a régi csavarokat ujakkal cseréltem fel, mert amazok kissé durvák voltak. A szorító csavaroknál a nagy fejeket



5. ábra.

elhagytam, mert e tekintetben tisztelt barátom: Dr. Repsold fel-fogását osztom, aki legnagyobb műszereinél is írón vastagságú csavarfejnél vastagabbat alig alkalmaz. Midőn egy alkalommal megkérdeztem, miért teszi ezt, az volt a felelete; „Igen sok



ügyetlen ember van ezen a világon s ezek a műszereket tönkre szorítják a csavarokkal és akkor azt mondják Repsold csinálta rosszul. Nos ezen érvnek nem lehet ellentmondani és legjobb, ha mindenki e kiváló műszerépítő tanácsát vakon követi, s így én is az összes szorító és finoman mozgó csavarfejeket hosszában recézetten készítettem 11—18 mm. átmérővel.

A műszer erős vertikális tengelyre van építve, melyen egy erős konikus hüvely forog. — Ez a hüvely azonban a konikus aczéltengelyen fenn és lenn egy-egy lapon mozog; alul a hüvelyre egy erős kereszt van erősítve, mely részben az Alhidad kört (a mikroszkoptartót) részben az azimuthális finommozgás csavarját és ellenrugóját hordja.

Erre a körre vannak a Hensoldt-féle mikroszkopok diametrálisan elhelyezve, s ezek a legkülönbözőbb korrekció-csavarokkal vannak ellátva, melyek segítségével a mikroszkopok a sugár mentén, oldalt vagy vertikális irányban mozgathatók.

A konikus hüvely felső végére van a villa építve, mely a horizontális tengelyt illetve annak ágát hordja.

Az ág egyik vége ( $Y$  ág) fix, a másik azonban Cook' rendszere szerint kissé fel és le mozgatható, ami a horizontális tengelynek a horizontális kör síkjával való párhuzamos voltának elérése céljából igen fontos.

A konikus aczéltengely a fémhüvelyből, melyre az egész műszer fel van építve, fenn 50 mm-el kiáll s itt ismét egy fémhüvely van rátéve, mely az egész átfordító berendezést illetve az átfordító bakot hordja. Ez tulajdonképen egy második villa, amelynek mindkét végén egy-egy görgőpár van erősítve, melyek a horizontális tengelyt feltámasztják, úgy hogy nem fekszik teljes súlyával ágyaiban. E csigák és a főágyak közt az átfordító bak mindegyik oldalán egy villát hord, mely a horizontális tengelyt körülveszi, anélkül, hogy érintené. Ezek a tengelynek ágyaiból való kiemelésére szolgálnak, s ilyenformán nem a csigák emelik ki a tengelyt, miként azt — sajnos sok műszeren látjuk, hanem az említett villák, amennyiben ekkor a csigák hüvelyükbe benyomódnak és nyomásukat gyenge spirális rugók veszik fel.

A fordító bak villájára a horizontális tengelyre merőlegesen egy kis tengely van alkalmazva, mely egy excentert hord; ez az excenter rendes körülmények között feltelé néz, a horizontális tengely kiemelése közben azonban a vertikális tengely meghosszabbítására ütődik. A kis tengelyre azonkívül két fogantyúval ellátott kerek lap van erősítve, melynek segítségével a kis tengelyt  $180^\circ$ -al meg lehet forgatni, s ez által



az excenter vertikális aczéltengelyre nehezedik és a horizontális tengelyt ágyaiból kiemeli. Annak meggátlására, hogy az átfordítás közben a műszer vissza ne essék, a két fogantyúval felszerelt lap mögött egy peczekkel ellátott rugó van, és e peczek mikor a műszer már ki van emelve ágyaiból, egy a lapon megfűrt nyílásba beleugrik, tehát a lap visszafordulását lehetetlenné teszi. E lap csak egyik irányban forgatható és pedig a műszer kiemelésekor az óramutató forgásával egyező irányban 180 fokkal, a tengely leeresztésekor pedig az ellenkező irányban ismét 180 fokkal fordul.

Az átfordító bak villájára van a finom mozgású csavar is ellenrugójával együtt erősítve, mely a magasságban való finom mozgásra szolgál.

A horizontális tengely öntött aczélból készült és hosszában át van fűrva. Hossza (a tengelyágyak közepének egymástól való távolsága) 150 mm. Egyik végén egy karima van, mely a távcső koczkáját (középső részét) hordja. E koczka három csavar segítségével úgy van a tengelyhez erősítve, hogy a távcső tengelye a vertikális kör 0 pontjához képest kissé elforgatható legyen, miáltal a tengely iránya e 0 pont irányához lehetőleg közel hozható.

A tengely másik végén van ugyancsak 3 csavarral megerősítve a Liebherr féle vertikális kör, amelynek átmérője 162 mm. és  $\frac{1}{6}$  tokokra van osztva. A tengely azonban még 25 mm-el tulnyulik e körön és itt a mikroszkoptartót hordja s a két Hensoldt-féle mikroszkop éppen úgy van rá erősítve, mint a horizontális körön. Az alhidadnak három karja van. Ezek közül kettő, amely egy átmérőben fekszik a két mikroszkopot és a körlibella tartóját hordja, míg a harmadik lefelé nyúlik egy finom mozgású csavar és ellenrugója közé, melyek segítségével a körlibellát be lehet állítani. Az alhidadra még egy hatszögű lap van erősítve, mely belső oldalán körben forgatható fényszabályozót külső oldalán pedig a megvilágítás czéljából egy kis prizmát és két tükröt hord.

A tengelyniveau egy olyan szerkezetű libella, amely állandóan a tengelyen áll és a leesés ellen egy villa által biztosítatik. Ez utóbbi egy traverzre van erősítve, mely az átfordító bakon a két görgő tartót köti össze.

Az átfordító bakra jobbról és balról egy-egy lap van erősítve, melyek 4 csőoszlopot hordanak. Az oszlopok felső végei egy lapot tartanak, melyre a megvilágító lámpa van felállítva. Ez utóbbi egy hengerből áll, melybe egy 6 voltos izzólámpa van belehelyezve, s ez megvilágítja a négy micros-



kopot, a távcső látmezejét és a két libellát. A világítási berendezés a következő:

A lámpa hengeres burkolatára diametrálisan négy cső van erősítve, amelyek kis koczkákba végződnek és ezekben az átló sík mentén egy-egy siktükör van elhelyezve. E koczkákból ismét egy-egy cső nyúlik lefelé. Ezek közül kettőből, melyek a horizontális kör egy átmérőjében fekszenek, egy-egy kis tükrre vetődik a fény, a mely innen a horizontális kör mikroszkopjainak fényvetőjét világítja meg. Az a koczka, amely a távcső felé néz, egy forgatható tükröből reflektálja a fényt egy második tükrre, mely azután a kör-libellát világítja meg.

A lap, mely a lámpát hordja közepén át van törve és mivel az elektromos körte felülről tétetik a lámpásba, a lámpa lefelé is világíthat és a horizontális tengely niveaujára veti a fényt.

A negyedik koczka a hatszögű lapra világít, melyre egy dérékszögű prisma és két tükr van erősítve. A prisma a fényt a tengelybe illetőleg a távcsőbe veti, a két tükr pedig a vertikális kör mikroszkopjainak fényvetőit világítja meg.

Hogy azonban a műszer ne tegyen karácsonyfa benyomást, a lámpahengerre erősített négy cső nyílásai fedőkkel vannak elzárva, csupán azon fedőlapon, mely a hatszögű lapot világítja, van egy kis nyílás, melyen keresztül a prismára állandóan fény kerül a távcső látmezejének állandó megvilágítására. Az észlelő azon cső fedőlapját nyitja ki, mely oda világít, ahol éppen leolvas.

A távcső látmezejének megvilágítását illetőleg már említettük, hogy a fény a horizontális tengelyen keresztül haladva jut a távcsőbe. Itt egy tükrre esik, mely a távcső koczkájában van elhelyezve. E tükrörről a fény vagy az okulár vagy az objektív felé vetődik vissza. A horizontális tengely meghosszabbításában ugyanis a koczkán egy forgatható gomb van, melynek tengelyén van a forgatható tükr. E gomb forgatásával a megvilágítást egy maximális értéktől 0-ig lehet szabályozni. Azonkívül vagy a fonalakat direkte megvilágítjuk, vagy az objektívet és innen vetődik azután egyenletesen elosztott, halvány fény az okulárra. (Megjegyzendő, hogy a lámpásból parallel fénynyaláb indul ki minden irányban.) A látmező megvilágítását a körben forgatható fényszabályozóval lehet szabályozni.



vannak felállítva, mert e műszerek túlnehezek arra, hogy kevésbbé gyakorlott emberek éjnek idején ide-oda vigyék. Hisz' a legóvatosabb, leggyakorlottabb észlelővel is megtörténhetik, hogy a sötétben neki megy valaminek, elesik és egy értékes műszernek vége!

Tavaly nyáron egy 3 hüvelykes régi parallaktikus üstökös-keresőt forgó-dobjából kihelyeztem, amelyre nem volt szükség és helyére egy Meyerstein-féle theodolitot állítottam fel. Ez alkalomból azt tapasztaltam, hogy az észlelők zárt helyen nyugodtabban dolgoznak, mint ha műszerük a szabad ég alatt egy oszlopon áll; azonkívül a műszer is jobb karban tartható, mint ha naponta ide-oda szállítatik.

A két új kupola helyesebben forgó dob, melyekbe a Breithaupt-féle univerzale és az imént leirt műszer kerül, mint említve volt, 2-8 m. átmérőjűek és a forgó sík közel van a padlóhoz, úgy hogy az észlelő horizontális irányban is kinézhet a kupolából s földi tárgyra is beállithatja theodolithjának távcsövét.

A leirt műszer átalakításában kiváló érdemet szerzett magának Klassohn János úr, a m. kir. orsz. meteorologiai intézet mechanikai műhelyének főnöke, aki segédeivel mindent elkövetett, hogy e régi műszerből a legjobbat alkossa.

---



## A háromemeltyűs chronograph átépítése.

Ez a készülék tulajdonképp az 1872—73. évekből származik és abban az időben különösen napfoltok regisztrálására szolgált, s ez okokból berendezése kissé szokatlan volt, amennyiben csak az órajelet adó emeltyű irt pontokat, míg a két oldalsó emeltyű mint közönséges Morse gép működött, azaz 2 bilentyű megnyomási módjának megfelelőleg pontokat és vonalakat irt. E berendezés oka abban keresendő, hogy én a napfolt átmenete alkalmával egyszersmind annak kiterjedését a napi mozgás irányában is fel akartam jegyezni és ez az eljárás egészen jól bevált, különösen ha az író tűk helyesen voltak beállítva, hogy hosszú vonal írásakor a kereskedésben kapható rossz Morse papirost nem szakították el. Erre az észlelőnek figyelnie kellett és gondoskodnia arról, hogy észlelés előtt a készülék ily irányban kipróbáltassék.

Hogy ezen eljárás jól bevált, bizonyítja azon körülmény, hogy ezzel a valóban primitív készülékkel sok ezer napfolt regisztráltatott (l. a csillagvizsgáló évkönyveit.)

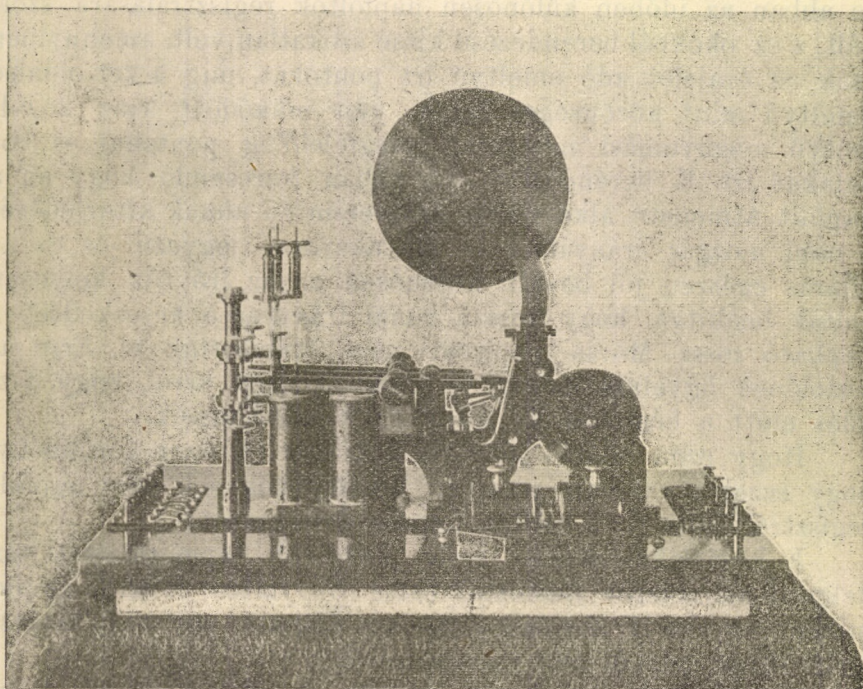
E készüléket annak idején kevesebb tapasztalattal rendelkező munkaerők állították össze (Ó-Gyallán) és az óragépje, miként az a 6-ik ábrából világosan látható, egy régi kimustrált Morse gépből lett összetákolva.

Ha mindezt tekintetbe vesszük és meggondoljuk, hogy ez a készülék 1873-tól 1901-ig tehát 28 éven keresztül minden derült napon használatban volt, úgy belátjuk, hogy ez a von is megfelelt rendeltetésének és



Az óragépet kijavítottuk, a tengelyek csapjait újra esztergályoztuk, a lukakat kiperselyeztük és újra furtuk, a már nagyon megrongálódott hajtó kerekeket ujakkal helyettesítettük stb. úgy hogy az óramű most kifogástalanul működik.

Miként látható, a 3 horgony egymással és az író emeltyűkkel parallel vannak állítva, mind a három emeltyű azonban akként van berendezve, hogy csak pontokat irjanak. Az emeltyűk előtt egy erős oszlop áll (az ábrán baloldalt), mely a 6 állítócsavart amelyek az emeltyűk és velük az írotollak beállítására szolgálnak, nemkülönben az emeltyűk feszítő rugóit is tartja.



6-ik ábra.



hogy az óraművet munka közben is fel lehet huzni, anélkül, hogy a papirosszalag lecsavarodásának egyenletes mozgása ez által szenvedne.

A be- és kikapcsoló szerkezet 2 egyenlő elektromágnesből áll, melyek a készülék mögött a talplapon fekszenek. Ezen elektromágnesek egymásfelé vannak fordítva és közöttük egy olyan emeltyű mozog, melynek két horgonya van. Az emeltyű vége lágyan a szélfogóra ütődik, ha pl. I mágnes van bekapcsolva, az megállítja az óraművet; ha pedig a II mágnes vonja magához a horgonyt, akkor az emeltyű vége eltávolodik a szélfogótól és az óramű szabaddá válik és működésbe jó. Természetes, hogy a szóban levő emeltyűn nincsenek rugók, úgy hogy ha a mágnesek árama nincs zárva, akkor a horgony az emeltyűvel tetszőleges helyen megáll.

A készülék jelenleg a „passage” szobában a Gothard Jenő által készített passage cső mellett áll és a régi hígany-kompenzációs másodperc órával u. n. Horváth No: 18-al van összekötve, mely Osnaghi-féle áramzáró készülékkel van mindig ellátva.

A baloldali áramzárót működésen kívül helyeztem, úgy hogy az óra minden második másodperczet jelez csak a chronographon, aminek következménye az, hogy a chronographon egyforma hosszú jelek jelennek meg.

Ami az órán alkalmazott áramzárót illeti, arról sokat lehetne mondani, de csak kevés jót. Az óra járását rendkívüli módon befolyásolja annyira, hogy finom szerkezetű órában azt egyáltalában nem lehetne használni. Ami azonban az áramzárást illeti, úgy e készülék igen hosszú ideig kifogástalanul működik, anélkül, hogy tisztítani kellene, mert az áram megszakítása után azonnal önmagában zárja a tekercset, miáltal szikra képződés és ezzel együtt az oxydáció a záróhelyeken ki van zárva.

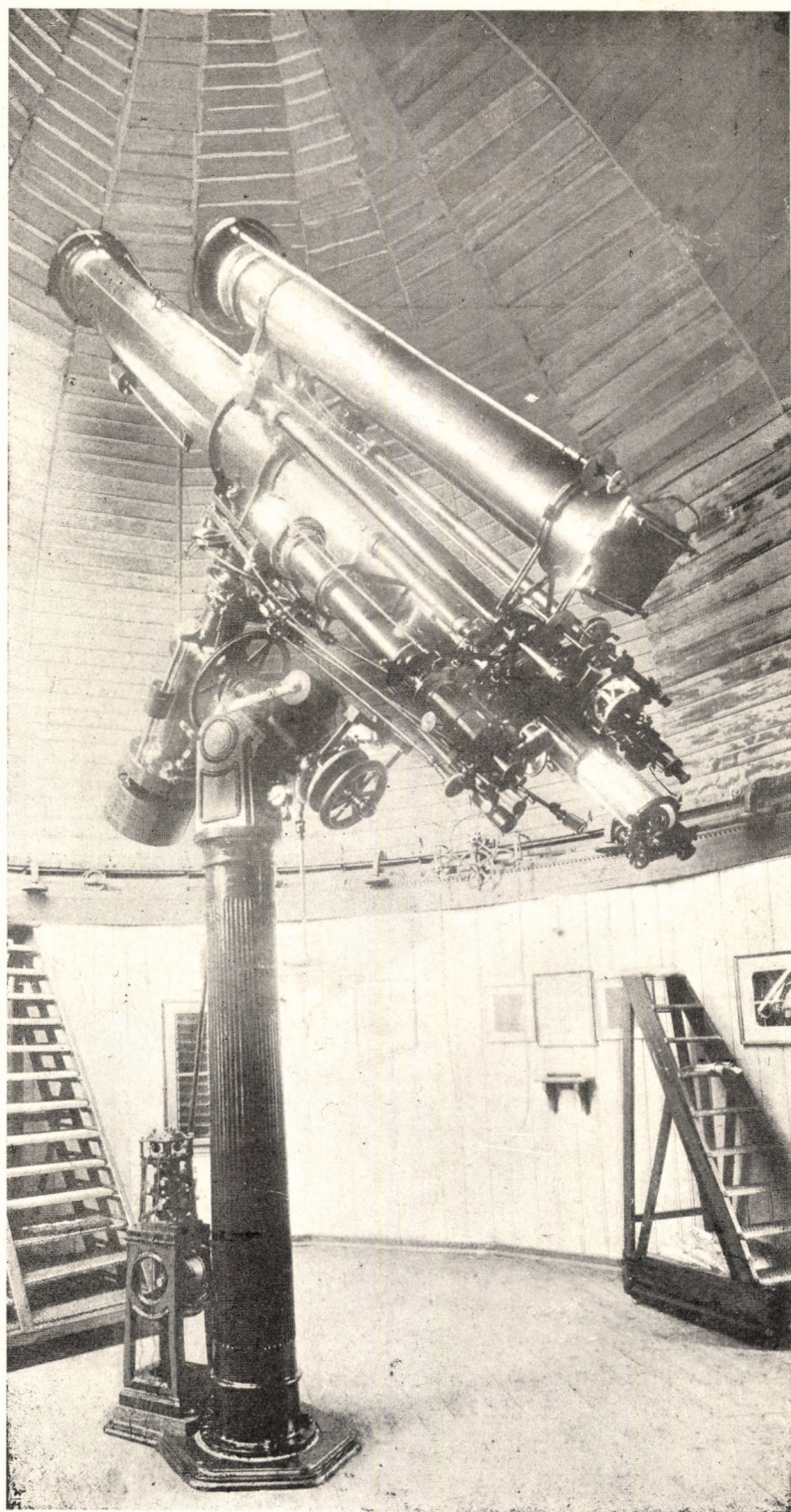
Nem volna érdektelen e készüléket rostély ingára vagy Rifler félére, vagy egy egyszerű „Invar”ötvényből készült ingára alkalmazni, így talán a járásra gyakorolt befolyása kisebbnek mutatkoznék, mert az áramzárás helye ugyanazon magasságban maradna állandóan.

Végül megjegyzem, hogy ezen áramzáró berendezést a 70-es évek közepén Dr. Schrader Károly kormánytanácsos, akkoriban Ó-Gyallán observator, sokkal előbb megvalósította, mint Osnaghi, csak hogy Schrader a kísérletet nagyon is kezdetleges formában készítette, úgy, hogy ha az első vagy második napon nem is jelentkeztek még a szikrák, a harmadik



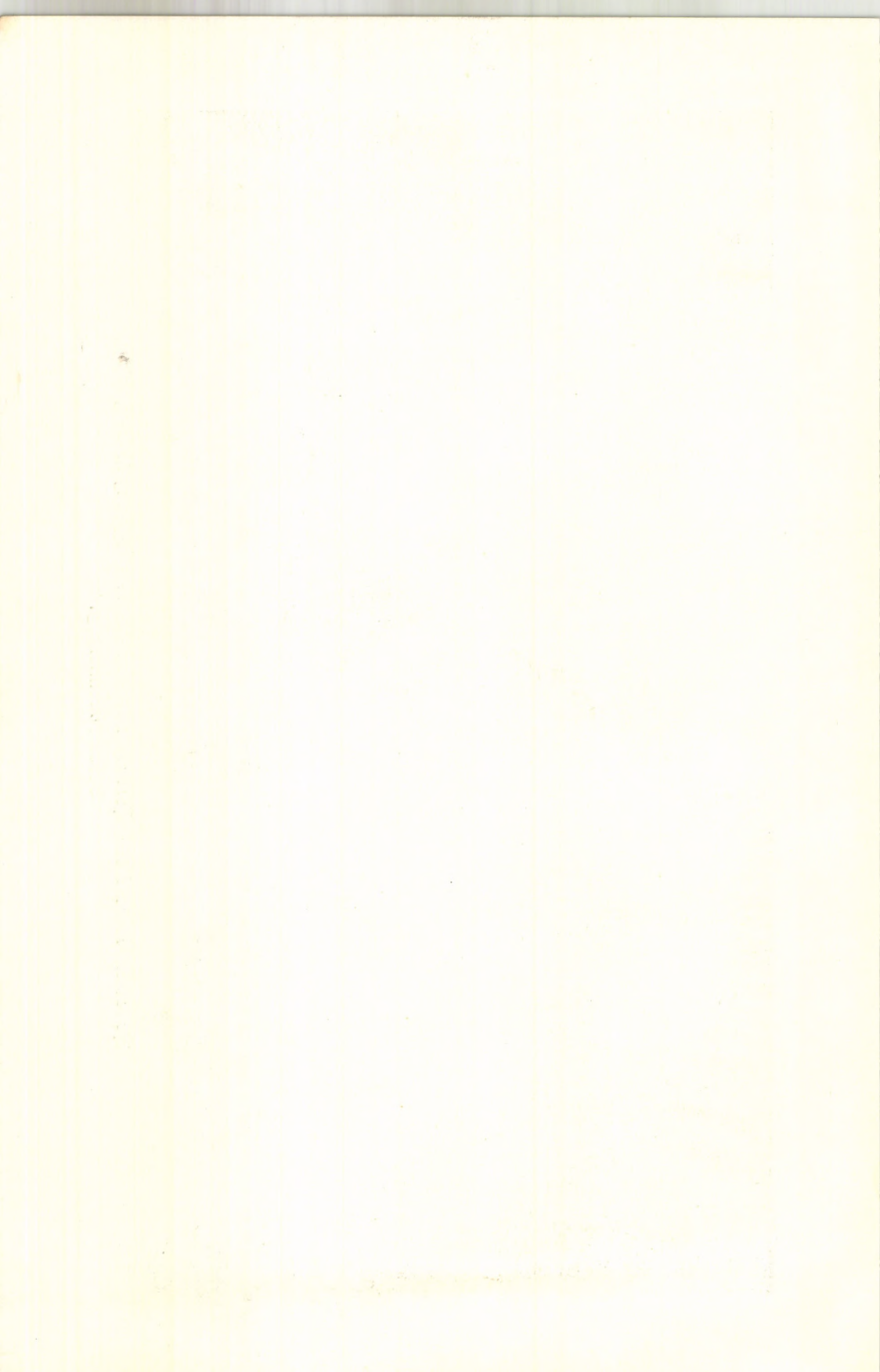
nap már felléptek és mindent megoxydáltak. Dr. Schrader mindent drótból, a tengelyeket varrótükből készítette és így az egész készülék sokkal könnyebb volt mint Osaghié és így az óra járását is kevésbé befolyásolta. Megjegyzendő még, hogy Schrader készüléke egy üvegrudból készült ingára volt szerelve, ami legalább is közelebb állott az „Invár“-hoz, mint bármely fém.





*Refractor Merz-Zeiss-Konkoly 254 resp. 160 mm. Öffnung in Ó-Gyalla  
Gesamt-Montierung.*







## Umbau des 252 Mm. Refractors am kön. Astrophysicalischen Observatoriums von Konkoly's Stiftung in Ó-Gyalla.

### I.

Der Refractor ist im Jahre 1882 in der mechanischen Werkstätte der Sternwarte in Ó-Gyalla unter meiner permanenten Aufsicht und Mitarbeiten durch 3 Mechaniker erbaut worden. Als ich mein Werk „Anleitung zur Anstellung Astronomische Beobachtungen“ in Angriff nahm, hatte ich meinen 10-zölligen Reflector von John Browning meinen Freunde Eugen von Gothard überlassen, und als ich nach Vollendung des Werkes wieder ein grösseres Fernrohr benöthigte, musste ich mich bald entscheiden was ich kaufe und wo. Im Jahre 1881 bot mir mein hochverehrter Freund Dr. Sigmund Ritter von Merz, zwei Objective von 252 Mm. Öffnung an, von denen ich effectiv dass eine gekauft habe. Mein erster Gedanke war, dasselbe in einer Werkstätte ersten Ranges montieren zu lassen, jedoch haben mir diese Herren Besitzer der Praecisionswerkstätten wegen vieler Arbeit eine mir zu lange Frist zur Anfertigung des Instrumentes verlangt, worauf ich nicht eingegangen bin und entschied im Jahre 1881 einen zweiten Rundgang in Mitteleuropa zu machen, die interessanteren neuen Refractore gründlich zu studieren, mein neues Instrument selbst zu construiren und zu erbauen.

Bei der Construction wurde in erster Reihe der 12-Zöller (Repsold) des Potsdamer Astrophysicalischen Observatoriums, und der 18-Zöller der Strassburger Sternwarte in Augenmerk genommen. Ich habe dabei allerdings manche Aenderungen vorgenommen, von welchen sich einige als nicht gut bewährt haben, andere sich auch für minder erwiesen haben. — Im



grossen und ganzen hat man aber den Refractor doch als elegant, genügend kräftig und gut bezeichnen können. Was die Bequemlichkeit der Behandlung anbetrifft, so konnte man in dieser Hinsicht durchaus nichts ausstellen.

Das Instrument war damals, wo die Himmelsphotographie und die Spectralphotographie nur noch verhältnissmässig wenig entwickelt war, eigens für visuelle Beobachtungen construirt, da ja das Merz'sche Objectiv auch für visuelle Strahlen geschliffen war.

Die erste Zeichnung des Aequatoreals habe ich im October 1881 begonnen, das erste Holzmodell Anfang November desselben Jahres. Die intensive mechanische Arbeit begann in den ersten Dezember Tagen, und das Instrument war Ende April 1882 zur Aufstellung bereit. Im Mai 1882 ist es auch effective astronomisch aufgestellt gewesen.

Nach 22-jährigen Gebrauch haben sich jedoch manche Mängel am Instrument gezeigt. So z. B. hat es sich herausgestellt, dass die „Kapelle“, welche das Uhrwerk einschloss und den Aequatorealkopf trug, etwas zu schwach war, und das Instrument dadurch an Stabilität verlor. Die drei Rollen, welche den Druck der Polarachse gegen den Südpol aufgehoben haben, und die Rolle welche oben die Polarachse aus dem Konus heraushebt, waren, trotzdem sie aus dem härtesten Siliciumbronz erzeugt waren, total platt gedrückt, so dass der Gang der Polarachse nicht mehr die sanfte gewesen ist, wie im Anfang als das Instrument dem Gebrauch übergeben worden ist. Ferner hatte das Uhrwerk in der „Kapelle“ einen denkbar schlechten Platz, (trotzdem diese Anordnung der Eleganz des Instrumentes besonders beigetragen hat), weil durch die Säule von unten stets wärmere Dünste emporgestiegen sind und das Uhrwerk stets mit Dunst beschlagen haben, was zur natürlichen Folge hatte, dass die Eisen- und Stahltheile permanent rostig waren. Auch die Zahnradübersetzungen liessen schon manches zu wünschen übrig, so dass manche Bewegungen schon einen ziemlichen „todten Gang“ hatten.

Um auf das Fernrohr noch ein zweites photographisches Rohr von mindestens 160 Mm. Öffnung aufzusetzen, war gar nicht zu denken, weil ja die Polarachse über dem oberen Konus sowieso schon wenigstens um 80 Kgr. überlastet war, und oft eine federnde Bewegung verrathen hat. Selbe war für dieses Gewicht was sie trug sicherlich bis zur doppelten Sicherheit genügend stark, aber vom constructivem Stand-



punkte ebenso zu kurz, wie dies bei allen Repsold'schen Aequatorealen der Fall ist, von denen ja auch ich das Ideal genommen habe, und unter deren vollem Einfluss und Eindruck ich damals stand und noch heute stehe. Freilich muss ich noch hinzufügen, dass wenn ich heute ein Fernrohr mit bescheidenen Dimensionen bauen würde, möchte ich einzig und allein nur das Aequatoreal des Potsdamer Photographischen Refractors copieren, welches ich unter allen Umständen als das Ideal einer Fernrohrmontierung bewundere.

Indem ich aber garnicht daran denken konnte den Ó-Gyallaer Refractor derart umzubauen, dass ich daraus das Ebenbild des genannten Instrumentes bekommen könnte, schon aus dem Grunde nicht, da es an einen grossen Unsinn grenzen würde die verschiedenen vorhandenen und wohl erhaltenen guten Theile zu verwerfen, so musste ich mich damit begnügen daran nach dem älteren Repsold'schen Princip womöglich alles derartig vollständig herzustellen, dass das Instrument wieder 2—3 Jahrzehnte den Anforderungen, welche dazu geknüpft werden Genüge leisten soll.

Sr. Excellenz der Minister für Cultus und Unterricht hat eine genügende Summe zum beschaffen einer grösseren „Universale“ für Unterrichtszwecke, und zum Umbau des Refractors ins Budget der Sternwarte gespendet, damit wir diesen Forderungen Genüge leisten können. Die erste Frage war selbstverständlich diese: wo wir den Umbau ausführen sollen? Der erste Gedanke war, dass dazu Stefan Ressel Mechaniker der K.K. Sternwarte in Wien gewachsen wäre. Leider ist inzwischen Ressel gestorben, und wir standen rathlos da, bis ich endlich einen Haufen Arbeit an der Detailconstruction und der Aufsicht der mechanischen Arbeit nicht scheute, entschied den Umbau häuslich in der Werkstätte der kön. Meteorologischen Reichsanstalt in Budapest zu unternehmen, wozu ich von Sr. Excellenz dem kön. ung. Ackerbau-Minister die Erlaubniss durch ein Decret unter Nro: 105.357/1904. bekommen habe.

Der Refractor ist nun am 27. und 28-ten November 1904 bis auf den Pfeiler abmontirt worden. Wir haben das ganze Instrument in 7 Arbeitsstunden abmontirt. Dies konnte nur mit solchen Hilfskräften geschehen, welche ich zur Verfügung hatte, nämlich ausser dem Observator Herren Anton Tass habe ich die Herren Assistenten Aurel von Büky und Emil Czuczy vom kön. Meteorologischen Observatorium in Ó-Gyalla herbeigebeten, welche beide diplomierte Maschienen-



ingenieure sind. Zum Anziehen der Flaschenzüge waren noch 2 Amtsdienere vorhanden.

Die schweren Eisengusstheile sind in die Schnellpressenfabrik der Herren Joseph Anger & Söhne in Wien verschickt worden, welche Herren die schweren Theile des Instrumentes auch schon vor 22 Jahren angefertigt haben, — wogegen die feinmechanischen Theile verpackt und nach Budapest versandt worden sind, um selbe hier aufzupolieren, lackieren und umarbeiten zu können.



## II.

Beim Einrichten und der Organisierung der Sternwarte war überhaupt auf astronomische Photographie nicht gedacht, da damals wie schon gesagt wurde die Astrophotographie im Entstehen begriffen war. Man findet auf der Sternwarte einige 25 Spectroscopie, aber viel weniger, also bloß 3 Spectrographen, und einige Camaras, welche eben zu einigen speziellen Versuchen gedient haben. Heute kann man eigentlich ohne der Astrophotographie kaum was anfangen, wesshalb beim Umbau eben in erster Reihe diese Aufgabe berücksichtigt worden ist, und ein für photographische Strahlen geschliffenes Objectiv von 160 Mm. Öffnung von der Firma Karl Zeiss in Jena angekauft wurde. Das Objectiv hat ein Verhältniss von F. 14, und ist von meinem geschätzten Freunde Prof. Hofrath Dr. Max Wolf in jeder Hinsicht genau geprüft worden. Ich habe mit dem Objectiv gleichzeitig ebenfalls von Zeiss eine Magnalium Casette für Platten  $13 \times 18$  bezogen, wogegen das Rohr der Auszug und die beiden Stützen in unserer eigenen Werkstätte hergestellt worden sind. — Zu bemerken ist, dass das ganze photographische Rohr aus Aluminium und Magnalium hergestellt wurde.

Beim Umbau wurde darauf geachtet, dass soweit es dieses elegante Säulensystem erlaubt die grösstmögliche Stabilität erreicht werde, wesshalb die alte sogenannte „Kapelle“, welche das Aequatoreal trägt verworfen, und mit einer neuen viel kräftigeren ersetzt wurde, welche inwendig 6 kräftige Rippen bekommen hat, sowie eine siebente, welche sie gegen Torsion schützt. Dies hat man umsomehr ausführen können, weil das Uhrwerk bei der Ummontierung nicht mehr in die „Kapelle“ eingesetzt wurde. Es wurde ferner die Polarachse nebst ihrer Hülse verworfen. Früher war diese aus dem Grunde stark gegen Nord überhängend, weil die Uhr-



spindelscheibe direct auf der Achse ihre Lagerung fand, und desshalb hat sie sich, wenn sie auch sonst genügend kräftig war etwas gefedert. Die Achse ist neu gemacht worden, noch kräftiger und länger wie sie früher war, so auch sind die 3 Unterstützungsrollen mit „Bicikelkugeln“ von 36 Mm, Durchmesser ersetzt worden, wovon später die Rede sein wird.

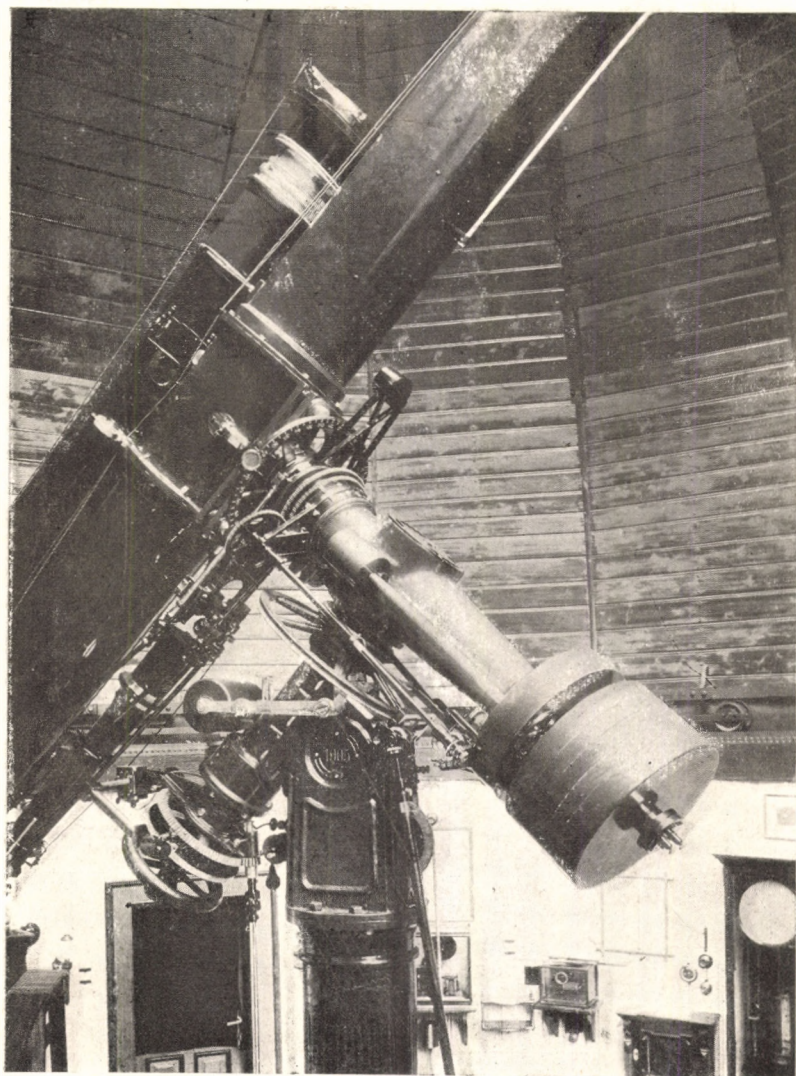
Die Declinationsachsenhülse hat sich auch zu schwach bewiesen, und war auch etwas überlastet. So war aus dem Grunde auch die Declinationsachse, welche sonst übermässig stark und lang ist überlastet, weil die Declinationsachsenhülse am äusseren Ende dem Fernrohr gegenüber zu leicht war, und deshalb sämtliche Gegengewichte, welche nicht nur das Fernrohr sondern die Declinations Feinbewegung, die Kravatenräder und kurz gesagt alles, was am Fernrohrende der Declinationsachsenhülse angebracht war, zu balancieren hatten. (Englische Bauart; Cooke, Grubb.)

Der geniale Hamburger Constructeur, dessen Instrumente mir stets als Musterbild dienten, hängt der Declinationsachse überhaupt kein Gegengewicht an, sondern er befestigt das Gegengewicht jenach Umständen mittelst eines kürzeren oder längeren Gussstück-Konus auf die Declinationsachsenhülse. — Man könnte hier wohl sehr viel pro et contra reden. Ich muss meinerseits gestehen, dass ich in dieser Hinsicht doch den conservativen Engländern folgen möchte. Ich habe aber bei dieser Gelegenheit doch den mittleren Weg zu finden gesucht. Ich habe auf das Ende der Declinationsachse sehr nahe soviel aufgehängt, was bei normaler Belastung das Fernrohr eben ausbalanciert, und alles andere balanciere ich an der Achsenhülse aus. So habe ich auf die Achsenhülse 2 Laufgewichte diametral auf zwei schnellsteigenden Schraubenspindeln angebracht, welche sich durch zwei Griffräder hinundher bewegen lassen, und bei normaler Belastung des Fernrohres in der verlängerten Richtung (nach Nord) der Polarachse stehen. Wird das Fernrohr z. B. mit einem grösserem Apparat belastet, so z. B. einem grösserem Spectralapparat, einem Zöllner Photometer, einem Objectivprisma u. s. w., dann werden die zwei Gegengewichte mittels der Griffräder einfach gegen das äussere Ende der Declinationsachsenhülse solange verschoben, bis die völlige Balancierung hergestellt ist.

Es ist nichts leichter als ein Fernrohr zu bauen, welches stets für astrometrische Zwecke dient, wo der Künstler sein prachtvolles Positionsmicrometer auf ein Instrument aufgebaut hat, es ausbalanciert und das Instrument ewig in diesem Zu-

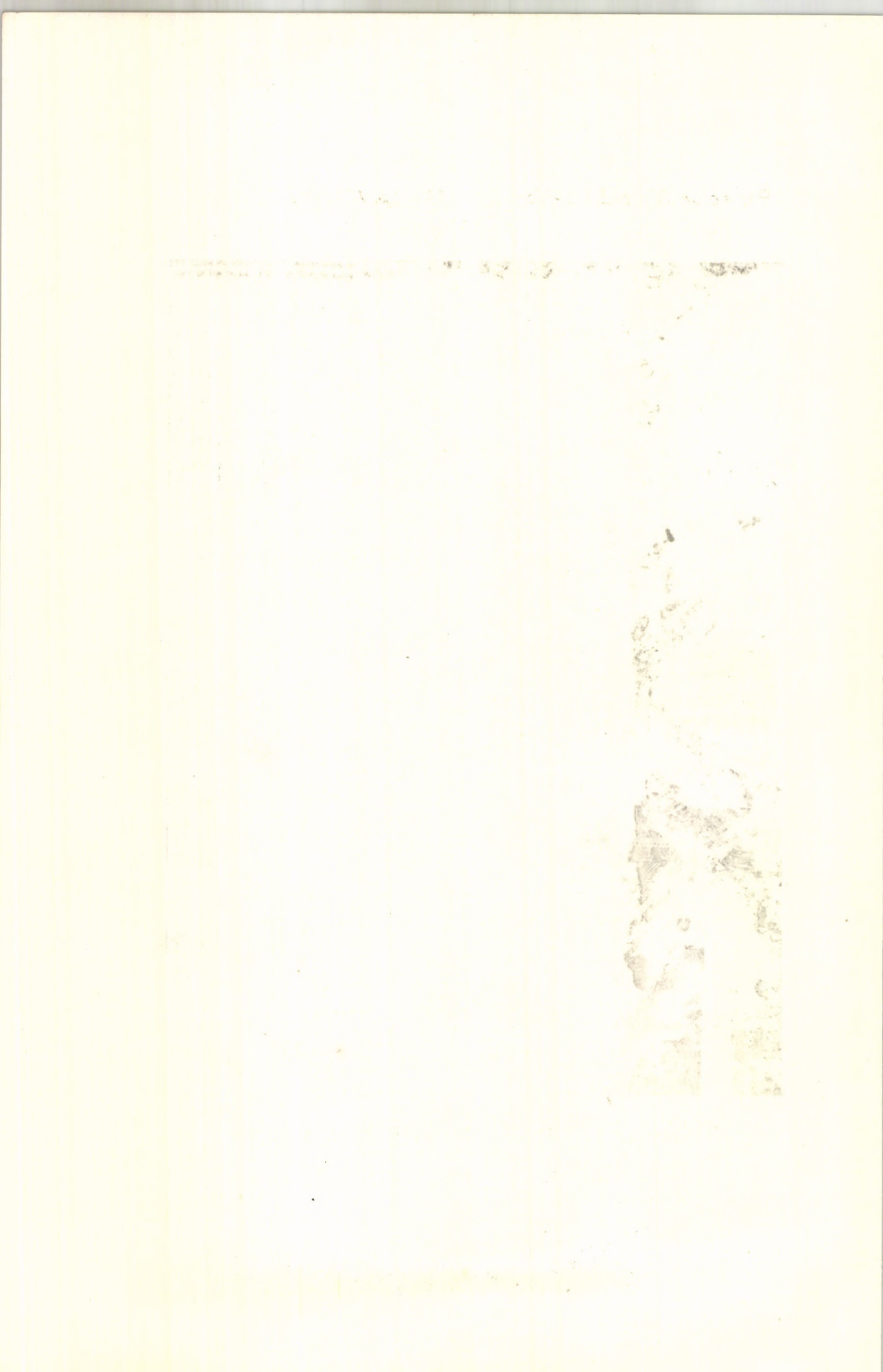


*Refractor Merz-Zeiss-Konkoly 254 resp. 160 mm. Öffnung in  
Ó-Gyalla.*



*Äquatorealkopf.*







stande bleibt. Ganz anders verhält sich aber die Sache bei einem Aequatoreal, welches für Astrophysicalische Beobachtungen dient, und welches auf diese Weise so verschiedenen Aufgaben entsprechen soll. Ein solches Instrument wird bei jeder Aenderung seines Anhanges aus seinem Normalzustande genommen, und muss immer neu ausbalanciert werden. — Bei einem Apparat, welches für Astrometrie dient, werden überhaupt nie, wenigstens sehr selten Laufgewichte angebracht, wogegen für ein Instrument, welches der Astrophysic, eventuell gleichzeitig auch der Astrometrie dient, hat man von den Laufgewichten nie zu viel.

Die nennenswerthen Aenderungen, welche am Ó-Gyallaer Refractor hergenommen worden sind, sind der Reihe nach folgende:

1. Die „Kapelle“, welche den Aequatorealkopf trägt, wurde verworfen, und durch eine neue kräftigere ersetzt.

2. Das Uhrwerk wurde aus der „Kapelle“ entfernt, und auf einen Ständer nördlich neben dem Pfeiler am Fussboden aufgestellt, das Zuggewicht aber mittels 2 Rollen wieder durch die Säule geführt.

3. Die Polarachse, welche sich als zu schwach erwiesen hat, wurde durch eine Neue ersetzt.

4. Die Polarachsenhülse, welche sich auch als zu schwach erwiesen hat, wurde auch durch eine neue ersetzt.

5. Die Unterstützungsrollen, welche den Druck gegen Süd trugen, haben sich vollständig abgenützt und auch für ungenügend erwiesen, selbe sind durch 10 Stück Kugeln von 36 Mm. Durchmesser ersetzt.

6. Die Klemmung RA. hat sich als ungenügend sogar zu schwach erwiesen, selbe ist umconstruirt worden.

7. Die Übersetzungen zu, und von den Kravatten-Rädern haben einen zu grossen todten Gang gehabt. Die vielen Übersetzungsräder sind vermindert worden, und die gebliebenen auf eine neue kräftige Gussframe montiert worden.

8. Indem das Ocularende des Fernrohres durch verschiedene complicierten Mechanismen, und der Schlüsseln zu sehr belastet war, so dass wenn ein schwerer Apparat am Ocularauszug angebracht wurde, musste das Objectivende belastet werden, so habe ich die beiden gusseisernen Flanschen, welche den Abschluss des Konus bildeten aus Magnaliumguss, und den Konus selbst aus Magnaliumblech herstellen lassen.



9. Est ist neben dem vorhandenen 100 Mm. Sucher noch ein weiter mit 80 Mm. Öffnung angebracht worden. Letzterer war von Anfang her aus Aluminium hergestellt, ersterer wurde jetzt in Magnalium montirt.

10. Die Ständer des 100 Mm. Suchers und der grosse Ständer des 80 Mm. Suchers, sind aus Magnaliumguss hergestellt worden.

11. Am Ocularende wurde ebenfalls ein Gegengewicht angebracht welches man nach Bedarf variiren kann.

12. Der 100 Mm. Sucher hat ein neues Pointer-Ocular bekommen.

13. Das etwas schwere Pointer-ocular wurde vom 100 Mm. Sucher entfernt, und zum pointieren lichtschwacher Objecte verwendbar gemacht.

14. Die electriche Beleuchtung wurde am ganzen Refractor einer gründlichen Revision unterzogen und theilweise reconstruirt.



### III.

Indem die Bewegung in RA. bei verschiedenen Jahreszeiten und Temperaturverhältnissen sozusagen die Mangelhafteste geworden ist, dessen Hauptursache in der Abnützung der Unterstützungs- und Entlastungsrollen zu suchen war, wollen wir die Modification der Unterstützung N.—S. der Polarachse kennen lernen.

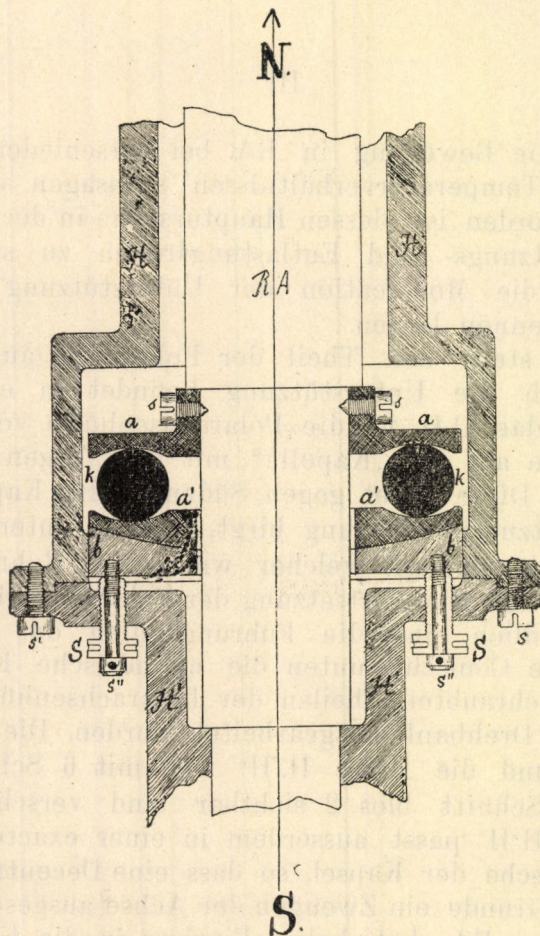
Figur 1 stellt den Theil der Polarachse auf dem Orte dar, wo sich die Unterstützung befindet in etwa  $\frac{1}{5}$  der Naturgrösse dar. H.H. ist die Polarachsenhülse von oben gesehen, welche auf der „Kapell“ mit 6 kräftigen Schrauben befestigt ist. Diese endet gegen Süden in eine Kapsel, welche die Unterstützungsvorrichtung birgt, diese ist unten mit einem Deckel geschlossen, mit welcher wieder das Rohr H'H' mitgegossen ist und die Fortsetzung der Polarachsenhülse bildet. Selbstverständlich sind die Führungstellen der Polarachse, also oben die Conische, unten die cylindrische Führung bei zusammengeschraubten Theilen der Polarachsenhülse auf einmal auf der Drehbank ausgearbeitet worden. Die Kapsel der Hülse H.H. und die Hülse H'H' sind mit 6 Schrauben ss', wovon im Schnitt bloß 2 sichtbar sind verschraubt. Der Deckel von H'H' passt ausserdem in einer exacten Führung in der Flantsche der Kapsel, so dass eine Decentrierung, und aus diesem Grunde ein Zwängen der Achse ausgeschlossen ist.

Die Achse RA. hat, beim Eingang in die Kapsel einen Ansatz, welche die Stahlscheibe aa festhält, die aber ausserdem noch mit 3 in eine Körnerspitze endenden gehärteten Stahlschrauben ss gegen eine etwaige rotierende Bewegung verhindert wird. Diese Scheibe trägt aber einen Kanal in welchem die 10 Stahlkugeln kk von 36 Mm. Durchmesser laufen. Der Kanal ist aber derart ausgearbeitet, dass die Kugeln bloß auf einer möglichst kleinen Oberfläche aufliegen.



Er ist rund, und die Rundung hat den doppelten Radius wie die Kugeln.

Durch den Deckel der Kapsel ragen 3 Zug- und Druckschrauben in dieselbe hinein, welche die Scheibe bb festhalten. Man kann mit Hülfe der 3 Druckschrauben SS die Scheibe bb vollkommen centrieren, und nach erfolgter Centrierung selbe mit den Zugschrauben s's'' festspannen. Auf dieser Scheibe ruht dann die Scheibe aa' welche das genaue

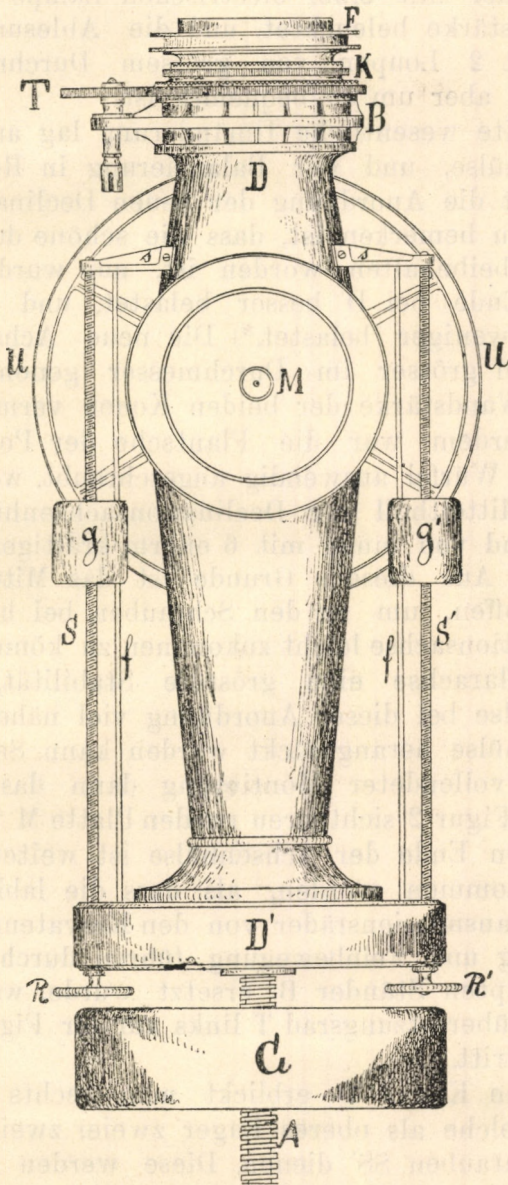


1. Figur.

Gegenstück von aa ist. Der Unterschied liegt nur darin, dass diese gegen Süd eine Kugelfläche darstellt, und in einer Kugelschale, welche von der Scheibe bb gebildet wird frei aufliegt. Diese beiden Stücke wurden sozusagen „optisch“ zusammengeschlossen. Der Radius dieser Kugelschale, resp. Kugelfläche beträgt 315 Mm. also das 17·5-fache der Kugel-



radien. Der Zweck dieser Anordnung ist, dass diese Kugelschalenführung jede Ungenauigkeit der Centrierung ausgleichen soll.



2. Figur.

Wie schon weiter oben erwähnt worden ist, so wurde die Polarachse nach unten auch verlängert, und darauf noch ein grösseres Griffgrad befestigt, um die rohe Einstellung in



RA, auch von den Nonien des Stundenkreises bewerkstelligen zu können, und mit ihm den RA. Kreis zu schützen.

Die Beleuchtung der beiden Nonien für den Stundenkreis wird wie früher mit einer electrischen Lampe von 6 Volt und 2 Kerzenstärke beleuchtet, und die Ablesung geschieht wie früher mit 2 Loupen von grossem Durchmesser, was weniger schön aber um so bequemer ist.

Eine zweite wesentliche Umänderung lag an der Declinationsachsenhülse, und der Balancierung in Rectascension. Die Fig 2 zeigt die Anordnung der neuen Declinationsachsenhülse, wobei zu bemerken ist, dass die schöne durchgebohrte Stahlachse A beibehalten worden ist, nur wurde die Hülse am unteren Ende bei D' besser belastet, und dadurch die Achse selbst weniger belastet.\*) Die neue Achsenhülse ist überhaupt viel grösser im Durchmesser genommen, dafür aber ist die Wandstärke der beiden Konen vermindert worden, und ausserdem war die Flantsche der Polarachse auf den mittleren Würfel auswendig angeschraubt, wogegen selbe jetzt in den Mitteltheil der Declinationsachsenhülse fleissig eingelassen, und von innen mit 6 enorm kräftigen Schrauben verbunden ist. Aus diesem Grunde ist das Mittelstück von vorne bei M offen, um zu den Schrauben bei herausgenommener Declinationsachse leicht zukommen zu können. Dadurch erhält die Polarachse eine grössere Stabilität, indem die Polarachsenhülse bei dieser Anordnung viel näher zur Declinationsachsenhülse herangerückt werden kann. Selbstverständlich ist nach vollendeter Montierung dann das Mittelstück durch die auf Figur 2 sichtbaren runden Platte M verschlossen.

Am oberen Ende der Achsenhülse ist weiter keine Aenderung vorgenommen worden, als dass die labilen Ständer, welche die Transmissionsräder von den Kravatenrädern K. zur RA. Klemmung und Feinbewegung führen durch einen ringförmigen verripten Ständer B ersetzt wurde, welcher beim feinbewegungsübersetzungsrad T links auf der Figur besonders in Vorschein tritt.

Am oberen Konus D erblickt man rechts und links 2 Ständer ss, welche als oberes Lager zweier zweifach schnellsteigender Schrauben SS' dienen. Diese werden unten durch das mitgegossene Gegengewichtstück D' durchgeführt, und enden je in ein nettes messingenes Grifftrad RR'. Die Schraubenspindeln SS' haben die beiden Gegengewichte gg' aufzu-

---

\*) Die Achse trägt jetzt um volle 48 kilogramm weniger Gegengewicht als früher.



nehmen, welche durch drehen der Schraubenspindeln RR' von oben nach unten oder umgekehrt bewegt werden können, um in RA. eine vollständige Ausbalancierung erreichen zu können. Wenn allerdings die Gegengewicht-Stücke gg' einfach auf die Schraubenspindeln aufgesetzt wären, dann möchten sie sich beim drehen der Griffräder RR' einfach mit der Spindel mitdrehen ohne aber sich auf und nieder bewegen. Zu diesem Zwecke dienen die beiden Stahlstangen f und f', welche oben in ss, und unten in D' befestigt sind. Diese sind einfach durch ein je in die Gewichte gg' eingepohrtes Loch durchgesteckt, und verhindern eine drehende Bewegung derselben. Wird nun das Griffrad R in der Richtung des Uhrzeigers gedreht, und vorausgesetzt, dass auf der Spindel S ein rechtes Gewinde geschnitten ist, dann wird das Gewicht g niedersteigen, oder umgekehrt.

U, U ist das Spindelrad, welches auf der (bei der Figur unsichtbaren) Polarachsenhülse aufgesteckt ist, und durch die Spindel des Uhrwerkes getrieben wird.

Durch diese Anordnungen ist am Instrument eine bedeutend grössere Stabilität erreicht worden; der grosse todte Gang der Transmissionsräder, welcher auch theilweise durch die wackligen Ständer verursacht wurde, ist auch bedeutend vermindert worden.

Es ist ferner noch eine geringe Aenderung an dem Feinbewegungsmechanismus für die Declinationscoordinate vorgenommen worden. Der untere Theil dieser Vorrichtung ist auf eine gerippte Platte montiert, und zwar trägt diese nicht nur die Klemmschraube und die Feinbewegungsschraube mit den nöthigen Conischen Rädern, sondern auch die beiden Achsen mit ihren Lagern, Hughes-Schlüsseln und Zahnradern, welche die Klemmung und Feinbewegung in RA. bewirken. Dies alles zusammen ist ein ganz ansehnliches Gewicht, welches ganz in der Nute, bei mancher Stellung des Fernrohres sogar recht einseitig eingezwängt liegt, in welchen dieses Stück auf der Declinationsachsenhülse eingeklemmt wird.

Die gerippte Platte ist jetzt durchbrochen worden, und es sind nur die Rippen geblieben. In diesem Zustande ist sie noch immer mehr als ausreichend stark. Ausserdem ist diese Platte noch ausbalanciert worden, so zwar, dass auf den oberen Klemmring, welcher dem Objectivende zugekehrt ist ein Messinggerippe mit einem passenden Gegengewicht aufgesetzt worden ist. Der Fehler, dass sich diese Klemmrings-Platte in ihrer



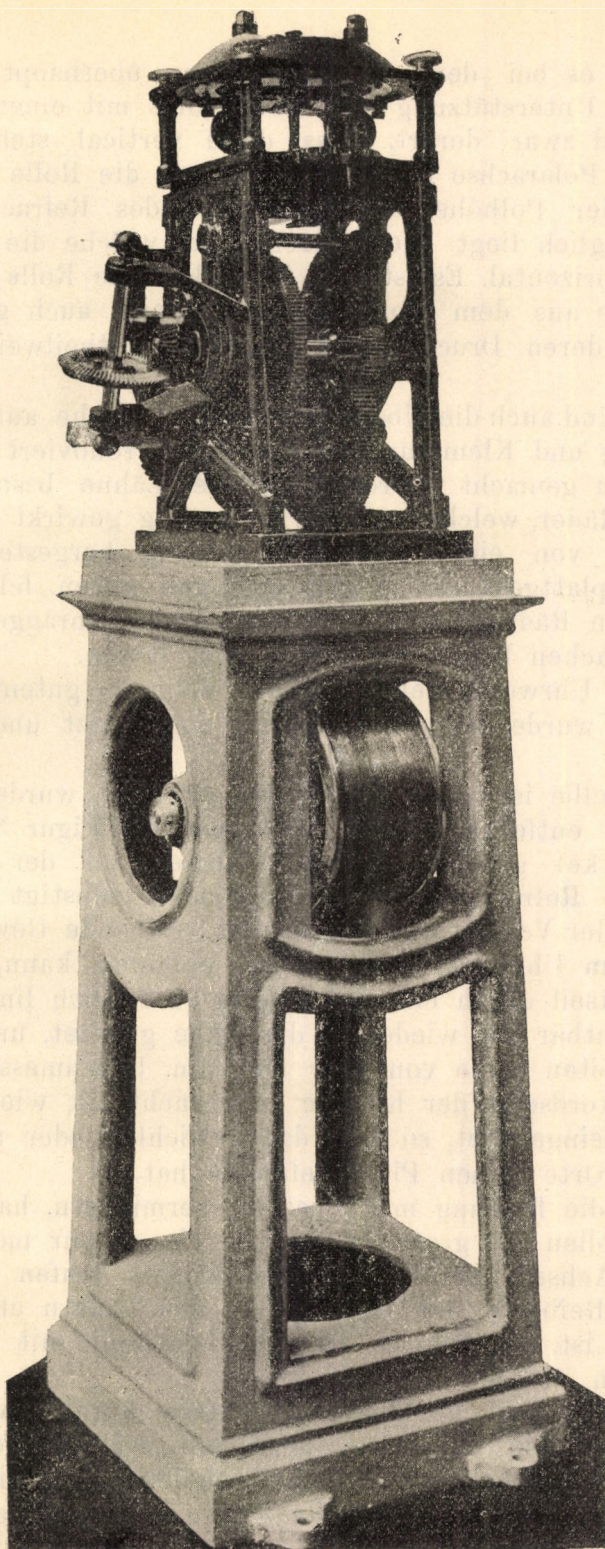
Klemmnute einseitig eingezwengt hat, brachte noch den Nachtheil mit sich, dass dadurch der Eingriff der Übersetzungsräder von den Hughes-Schlüsseln zu den Kravattenrädern verändert hat, und in manchen Lagen dadurch ein todter Gang hervorgebracht wurde. Dieser Fehler ist durch das Ausbalanzieren auch gänzlich gehoben worden.

Die Klemmung in RA. war eigentlich von Anfang her nie vollständig. Vorerst war die Klemmvorrichtung so construirt, wie dies bei der Declinationsklemmung der Fall ist, der Klemmring wurde einfach in eine auf dem Spindelrad befindlichen flachen Nute eingeklemmt. Später wurde diese Anordnung verworfen, und die Grubb'sche Methode befolgt, dass eine conische Schneide in eine passende conische Nute eingezogen worden ist. Diese Anordnung war allerdings bedeutend besser, aber es war noch immer etwas zu wünschen daran, es zeigte sich ein Fehler den wir bis zur Abmontierung des Instrumentes nicht entdecken konnten. Es hat sich herausgestellt, dass trotzdem der grosse Klotz, auf welchem die Spindelscheibe gesessen ist, und die conische Nute trug aus Gusseisen war, so waren die Wände dieses Klotzes doch zu schwach, und sie gaben dem Einpressen des Ringes mittelst einer feingängigen Schraube doch nach, das ganze Stück deformierte sich federnd, und hilt den Klemmring nie genügend fest.

Dieses Stück wurde auch verworfen und mit einem neuen aus Kanonenmetall ersetzt, die Wände sind bedeutend kräftiger construirt, und auswendig mit 8 Rippen versehen, so dass jetzt die Klemmung eine ganz zufriedenstellende ist. Dieser Klemmklotz, welcher früher auf der Polarachse aufgesteckt war, dreht sich gegenwärtig aber auf der Polarachsenhülse.

Die Unterstützung der Polarachse ist die alte geblieben, es ist blos die kleine Phosphorbronce Rolle mit ihrem Rahmen durch eine neue aus gehärtetem Gussstahl ersetzt worden. Indem aber der Durchmesser dieser neuen Rolle bereits der dreifache der alten ist, so musste der Rahmen, welcher sie trägt auch neu gemacht werden, weil die neue Rolle in den alten Rahmen nicht Platz fand. Die Unterstützung erfolgt jetzt nicht ausserhalb dem Führungskonus, sondern in der Polarachsenhülse selbst, wesshalb eine Federung der Achse durch einseitigen Druck ganz ausgeschlossen ist, wie dies früher gar nicht anders möglich war.





3. Figur.



Wie es bei dem Repsold Typus überhaupt Sitte ist, wird die Unterstützung der Achse bloß mit einer Rolle bewirkt und zwar derart, daß diese vertical steht. Nun ist aber die Polarachse an jener Stelle wo die Rolle unter dem Winkel der Polhöhe des Standortes des Refractors abgedreht, folglich liegt diese Fläche, auf welche die Rolle aufdrückt horizontal. Es ist nun klar, daß die Rolle nicht bloß die Achse aus dem Konus hebt, sondern auch gleichzeitig mittelst deren Druck gegen den Südpol theilweise zu vermindern.

Es sind auch die Übersetzungsräder, welche auf die Feinbewegung und Klemmung in RA. wirken renoviert und theilweise neu gemacht worden, da die Zähne besonders derjenigen Räder, welche auf die Klemmung gewirkt haben aus Versehen von einem weichen Messing hergestellt waren, ziemlich plattgedrückt, sogar verbogen waren. Ich habe bei den neuen Rädern überall viel feinere und schräggesechnittene Zähne machen lassen, welche tadellos laufen.

Das Uhrwerk, welches sonst völlig in gutem Zustande gefunden wurde, ist bloß gründlich ausgeputzt und aufpolirt worden.

Dasselbe ist aber wie schon erwähnt wurde, aus der „Kapelle“ entfernt worden, und wie die Figur 3 zeigt auf einen Sockel gesetzt worden, welcher auf der nördlichen Seite der Refractorsäule am Fußboden befestigt ist. Indem aber localer Verhältnisse wegen das treibende Gewicht nicht direct vom Uhrwerk nach unten ablaufen kann, so wurde das Drahtseil durch eine Rolle (welche seitlich links auf der Figur sichtbar ist) wieder in die Höhe geleitet, und mittelst einer zweiten Rolle von über 160 Mm. Durchmesser, welche auf der Nordseite der Kapelle angebracht ist, wieder in die Säule hineingeleitet, so daß das Gewicht wieder auf seinem früheren Orte seinen Platz gefunden hat.

Um die Reibung möglichst zu vermindern, habe ich die beiden Rollen so gross construirt als es nur möglich war, und die Achsen beider in Bycikel-Kugeln laufen lassen, so daß die Reibung der Achsen in den Lagern effectiv eine Minimale ist. Als Schnur ist ein Drahtseil mit 144 Adern genommen worden.

Wie im Anfange dieses Aufsatzes erwähnt worden ist, wurde auf den Refractor noch ein sechszölliges Photographische Fernrohr aufgesetzt. Trotzdem aber dieses Rohr, wie dann später davon die Rede sein wird ganz aus Alumi-



nium und Magnalium hergestellt worden ist, so hat es doch ein unerlaubtes Gewicht, mit welchem man noch ohne Bedenken die Achsen und das Triebwerk belasten dürfte. Ich habe mich entschlossen die beiden Konen des Fernrohres, welche früher aus 0·7 Mm. Bessemerblech hergestellt und auf Gusseisen Flanschen montiert waren, zu verwerfen, und die Flanschen aus Magnalium und die Rohre aus 1 Mm. Aluminium Blech herzustellen. Der Unterschied war allerdings ein ganz gewaltiger. Der Ocularende-Konus war früher 22·5 Kilogramm, jetzt wiegt er 8 Kilogramm. Der Objectivende Konus betrug früher 46 Kilogramm, und jetzt wiegt er 13·5 Kilogramm. Es ist dies also doch ein colossaler Vortheil zu nennen, wenn man bei gleicher Steifheit von 68·5 Klgr. auf 21·5 Klgr. also gleich um 47 Kilogramm mit dem Gewichte herabkommen kann.

Die Blenden in den beiden Konen sind derart befestigt, dass selbe gleichzeitig zur Versteifung des Rohres beitragen.

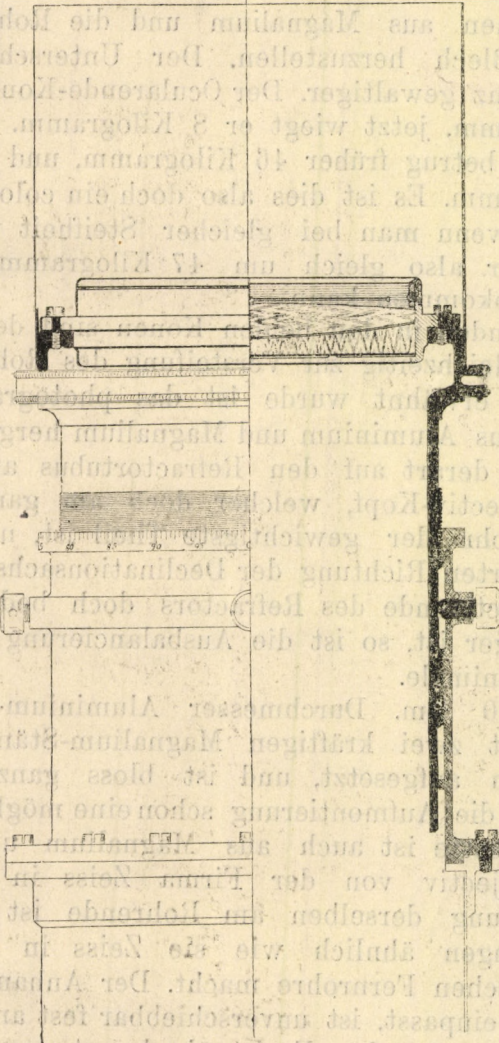
Wie es erwähnt wurde ist das photographische Rohr auch ganz aus Aluminium und Magnalium hergestellt worden. Dasselbe ist derart auf den Refractortubus aufgesetzt, dass sich der Objectiv-Kopf, welcher doch am ganzen photographischen Rohr der gewichtigste Theil ist, nur wenig über der verlängerten Richtung der Declinationsachse befindet, und da das Objectivende des Refractors doch bedeutend länger und gewaltiger ist, so ist die Ausbalancierung in Declination bloss eine Minimale.

Das 220 Mm. Durchmesser Aluminium-Rohr befindet sich mittelst zwei kräftigen Magnalium-Ständern auf den beiden-Konen aufgesetzt, und ist bloss ganz wenig corrigirbar, weil die Aufmontierung schon eine möglichst parallele war. Die Casette ist auch aus Magnalium und wurde mir mit dem Objectiv von der Firma Zeiss in Jena geliefert. Die Anbringung derselben am Rohrende ist neben einigen Vereinfachungen ähnlich wie sie Zeiss in Jena für seine photographischen Fernrohre macht. Der Anhang, in welchem die Casette einpasst, ist unverschiebbar fest an der Flantsche des Rohres angebracht. Es ist überhaupt ganz unnöthig gefunden worden Correctionsschrauben anzubringen, welche hier eventuell das Instrument effectiv unsicher labil machen könnten, es ist ja doch alles auf einer Praecisionsdrehbank hergestellt worden, folglich sollte auch alles völlig centrisch da stehen.

Viel mehr Sorge machte mir der Objectiv-Kopf. Eines der beiden, entweder das Objectiv, oder die Casette muss



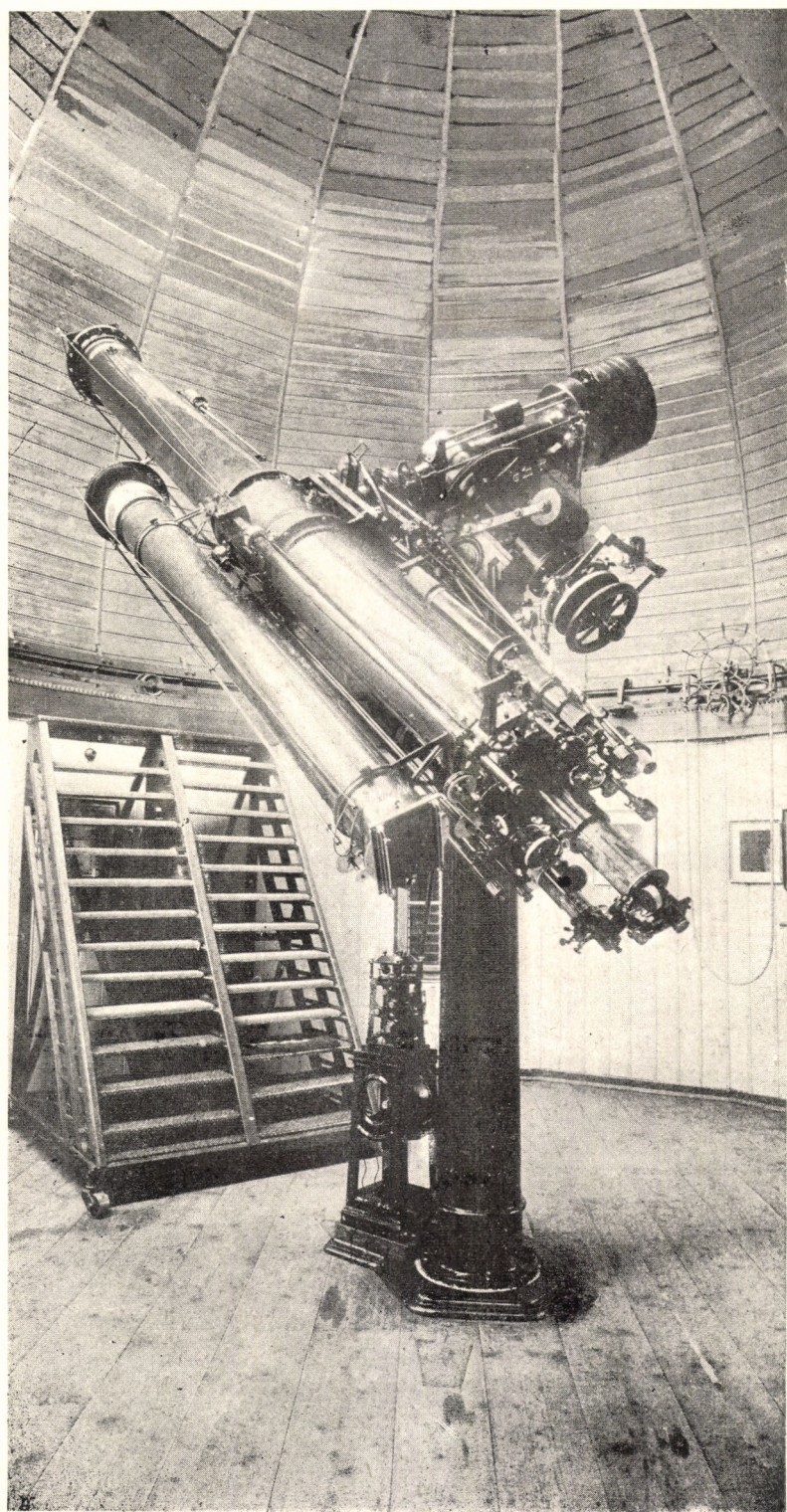
poch zum Einstellen gemacht werden, da es doch keine sterbliche Seele auf Gottes Erde vorzufinden wäre, welche im Stande wäre ohne vieles Tatonement die Casette in die Brennebene des Objectives einzupassen. Die Casette, welche für Platten  $13 \times 18$  bestimmt ist, mit einen Trieb einzustellen,



4. Figur.

geht doch nicht; mit anderen Methoden hat man auch schon die traurigsten Erfahrungen gesehen. Desshalb habe ich mich entschlossen die Casette fix anzubringen und das Objectiv zum Einstellen machen. Ich habe dazu die Methode von Gothard befolgt. Das Objectiv hat 160 Mm. freie Öffnung





*Refractor Merz-Zeiss-Konkoly 254 resp. 160 mm. Öffnung in Ó-Gyalla.  
Gesamt-Montierung.*







und 2250 Mm. Brennweite. Das Objectiv mit visuellen Strahlen einzustellen ist ganz ausgeschlossen, indem es ja doch für photographische Strahlen corrigiert ist, gibt es ja visuelle derart schaisliche Bilder, dass man hier nie zum Ziel kommen würde. Das Rohr, sagen wir die ganze Anordnung ist derart contempliert worden, dass die Länge des Ganzen ziemlich der Brennweite von 2250 mm. entspricht. Das Objectiv mit seiner Magnaliumfassung ist in einen grossen Cylinder eingesetzt, welcher auf seiner äusseren Fläche einen Schraubengang trägt, welcher in ein Muttergewinde eines zweiten Cylinder einpasst.

Ich muss freilich voraussetzen, dass mein hochverehrter Freund Dr. Max Pauly das Objectiv in seiner Fassung genau centriert hat, ich weiss das meine Cylinder genau centrisch laufen, die beiden Endflanschen des Aluminium-Rohres auch laufen, das Gewinde auch läuft, folglich muss die Brennsfläche des Objectives, wenn man es auch um einige Gänge hinundher schraubt auf die Optische Achse immer senkrecht bleiben. Diese Methode befolgte Freund Gothard öfters allerdings nur bei kleineren Objectiven, es fragt sich wie sich seine Methode bei einem grossen Objectiv bewähren wird? Hoffentlich aber gut.

Am Objectiv-Cylinder befindet sich eine Theilung, so dass man die Stellung des Objectives immer an derselben ablesen kann. Nach neuerfolgte Justierung des Objectives wird der innere Cylinder mit dem äusseren, mittelst vier Klemmschrauben festgeklemt.

Es wurde endlich noch auf den Ocularkopf des Photorefractors ein Verschluss angebracht. — Es musste aber etwas ausgedacht werden, was es ermöglicht das Objectiv beim exponieren ohne der geringsten Erschütterung frei zu machen, und zwar vom Ocularende aus. Dies habe ich mit einem Verschluss System Görgen (München) erzielen können, dessen Öffnungsvorrichtung mit einem Messingrohr vom Ocular respektive Casetten-Ende commandiert wird. — Der Verschluss besteht aus 6 Irislamellen, und das Gehäuse ist ganz aus Aluminium hergestellt. Am Ocularende befindet sich am Ende des Gestänges ein Knopf, mit welchem man das Gestänge drehen kann, und am unteren Lager des Gestänges befindet sich eine Scheibe mit der Aufschrift „Offen“ und „Zu“, und auf diese Worte wird ein am Gestänge befindliche Zeiger je nach Bedarf gestellt.



Der Verschluss unterscheidet sich dadurch vom Görgenischen, dass hier kein Moment Verschluss verlangt wird, also ohne Feder-Vorrichtungen hergestellt ist.

Über dem Görge Verschluss steht noch eine Thaukappe mit einem zweiten Cooke-Verschluss, welcher die ganze Anordnung gegen Staub zu schützen hat, und auch vom Ocular, respective Cassetten-Ende commandiert wird.

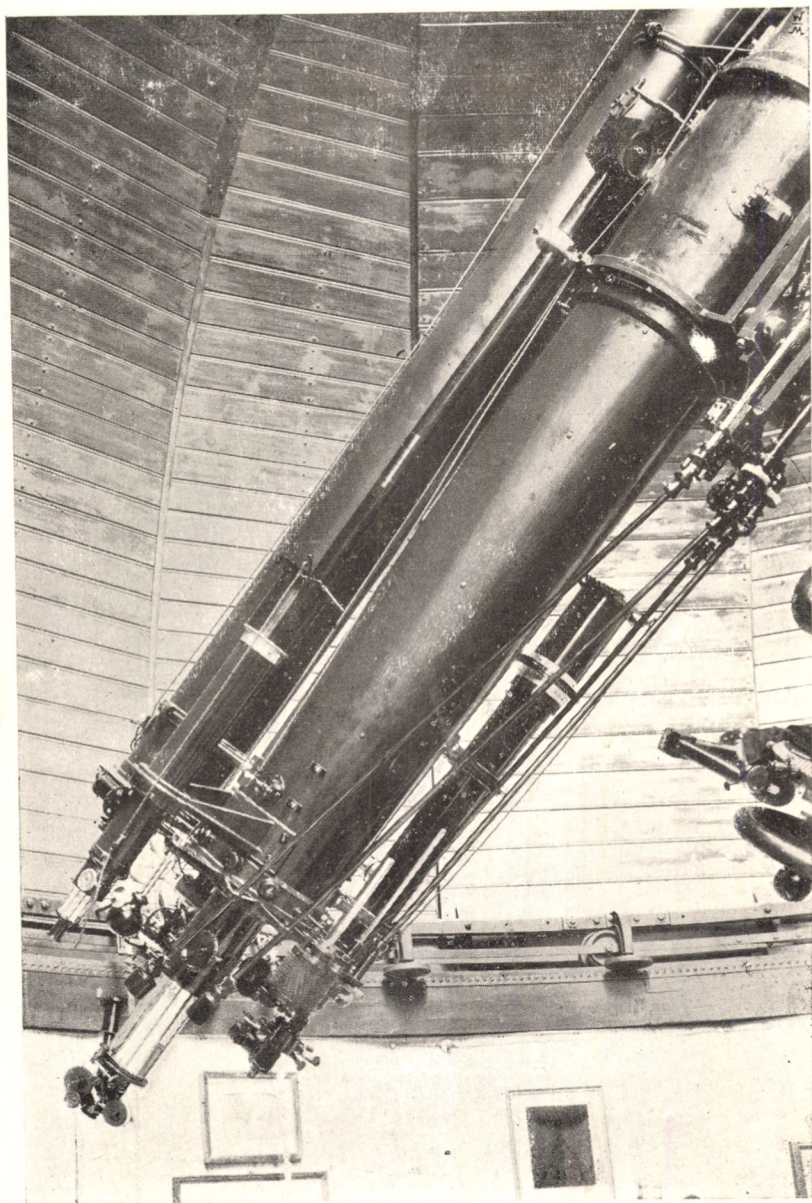
Der 100 Mm. Sucher musste von seiner alten Stelle verlegt werden, weil auf seinen Platz das photographische Fernrohr montirt wurde, so zwar, dass die Casette sich eben dort befindet wo früher der hintere Ständer mit dem Verschlussstück mitgegossen war, welcher auch weggeschnitten wurde. Ursprünglich wollte ich die beiden Sucher über die Ablesemicroscope des Declinationskreises verlegen, jedoch habe ich es bei der Constructionszeichnung schon eingesehen, dass hier alles viel zuviel zusammengedrängt wäre, und man nur schwer zu den Justierschrauben beider Objecte ankommen könnte, so habe ich mich entschlossen selbe rechts und links von den Ablesemicroscopen zu verlegen.

Der alte vierzöllige Sucher war früher aus zwei Stücken, einem hinteren cylindrischen und einem vorderen conischen Rohr hergestellt. Am hinteren Rohr ist früher die Beleuchtungslampe „für Alles“ angebracht gewesen, und als ich anstatt dem allerersten 30“ Sucher den Vierzöller anbrachte, so wollte ich nicht die ganze Beleuchtungsvorrichtung neu machen, wesshalb die Flickerei bevorzugt wurde. Jetzt ist die Lampe vom Cylinderrohr ganz entfernt worden, das Rohr aus Aluminium-Blech hergestellt, und auf 2 kräftige Magnalium-Ständer montiert. — Es hat einen neuen Oculartrieb bekommen, welcher kräftig und gross genug ist, um später ein neu anzufertigendes Pointer-Ocular sammt Beleuchtungslampe aufnehmen zu können. Aus dem alten Sucher ist blos der Objectivkopf, das Irisdiaphragma, die Thaukappe und der Cookeverschluss geblieben. Zum Irisdiaphragma ist eine Vorrichtung nach der Construction des Herrn Joh. Klassohn Vorstand der mechanischen Abtheilung an der K. meteorologischen Reichsanstalt angefertigt worden, welche sofort den Durchmesser der abgeblendeten Objectivöffnung in Centimetern angibt.

Der 3-Zöllige Sucher diente früher bloss zum Einstellen der Gestirne bei Gebrauch des Objectivprismas, und wurde bloss temporär aufgesetzt. — Jetzt ist er aber unverstellbar, folglich musste dafür gesorgt werden, dass eine Einrichtung



*Refractor Merz-Zeiss-Konkoly 254 resp. 160 mm. Öffnung in Ó-Gyalla.*



*Ocularendes.*







vorhanden sei, mit welchem man ein Object beim Gebrauche des Objectiv Prismas einzustellen im Stande sei.

Zu diesem Zwecke ist ein kleinerer Sucher von 24'' Öffnung, welcher einmal vom 6-zöller abmontirt wurde, auf den 4-zöller Sucher derart aufgesetzt worden, dass man ihn im Sinne der Declination soweit als dies das Objectivprisma verlangt verstellen könne. — Im Sinne der täglichen Bewegung lässt sich der Sucher durch Correctionsschrauben den anderen Objectiven parallel stellen, und im Sinne der Declination lässt sich seine Verstellung an einem getheilten Segment bis auf 0.5 Grade ablesen, und nach erfolgter Einstellung festklemmen.

In diesem Sucher befindet sich ein kleiner Stahlring, sowie in den beiden anderen, jedoch lässt sich in alle auch ein Ocular mit Fadenkreuz einschrauben, indem doch alle Oculargewinde gleich sind.

Bei der alten Montierung war ein zweiter Sucher vorhanden, welcher aber nur dann aufgesetzt wurde, wenn mit dem Objectivprisma beobachtet worden ist. Dieser ist ein 3-Zöller, welcher, wie alle anderen Objective der Sternwarte aus der seinerzeit so bewährten optischen Werkstätte von G. & S. Merz in München stammte. Dieser Sucher war schon von Anfang her aus Aluminium angefertigt, denn ich eigenhändig gemacht habe, und ich damals wenn ich Kinder hätte testamentarisch zurückgelassen hätte, dass sie nie aus Aluminium arbeiten sollen, weil dies eine eckelhaftere Arbeit ist als die mit Kupfer oder Blei! Dies Rohr war aber sehr einfach, ohne Oculartrieb angefertigt. Ich habe jetzt auf dasselbe den Ocularauszug sammt Trieb des Vierzöller-Suchers bedeutend leichter machen lassen, und an diesen zweiten Sucher angepasst. So auch ist die Beleuchtungsvorrichtung vom Vierzöller Sucher hier herüber verlegt worden. Der Ocularauszug ist gross genug um damit man auch ein kleineres Pointer-Ocular mit Feldbeleuchtung daran anschrauben könne. Es ist endlich dazu noch eine Thaukappe mit Cooke-Verschluss angebracht worden, und das ganze auf einem sehr kräftigen Ständer aus Magnalium mittelst 4 Correctionsschrauben befestigt an den Refractor aufgebaut worden.

Die Beleuchtungslampe, welche früher am 4-zöll. Sucher sass, ist wie schon gesagt von dort verlegt worden. Diese hatte die Aufgabe durch das Ocularkopfverschlussstück bevor ihre Lichtstrahlen früher durch passende Diaphragmen, und färbigen Gläser geführt worden sind, in das Fernrohr einzudringen,



wo sie durch einen unter  $45^\circ$  stehenden Spiegel senkrecht zur optischen Achse, dann durch einen zweiten Spiegel wieder in die optische Achse, aber gegen das Ocular geworfen worden sind. — Die Lampe diene also zur Feldbeleuchtung des Refractors.

Bei der früheren Anordnung sind die Strahlen bevor sie ins Ocular gelangten 6-mal von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt worden, was bei nicht immer durch geschickte Hände geführtem Fernrohr leicht zu Störungen Veranlassung gab. Jetzt ist die Lampe auf den starken Messingstutzen angebracht, welcher den Oculartrieb und das Ocularauszugsrohr führt, befestigt, und ihre Strahlen werden bloss im Inneren des Fernrohres wo niemand hinkommen kann zweimal abgelenkt.

Indem die verschiedenen Beleuchtungseinrichtungen viel zu complicirt waren und es hat sich durch 22 Jahre auch ergeben, dass sie zumeist nie gebraucht wurden, also völlig überflüssig sind, so habe ich vorgezogen diese wenige Punkte welche in einem Jahr vielleicht zweimal beleuchtet werden sollen, lieber mit einer kleinen electrischen Handlampe zu beleuchten, und habe den wahrhaftig recht complicirten Beleuchtungsmechanismus schön in den Rumpelkasten geworfen.

Die Beleuchtung der beiden Nonien des Declinationskreises ist die alte geblieben, weil sich diese als ganz gut bewährt hat. Es war nämlich über jedem Nonius eine 6 Volt—2 Kerzen Glühlampe in einer passenden verschlossenen Fassung angebracht, welche vom Ocularende aus mit dem fünfstelligen Ausschalter zum leuchten gebracht oder ausgelöscht werden konnten.

Es hat aber die am Sucher angebrachte Universallampe auch noch dazu gedient durch eine Condensorlinse, und 2 Spiegeln nöthigenfalls die Nonien am Declinationskreis beleuchten zu können. Diese Aufgabe hat sie auch ausgezeichnet erfüllt, dies war der einzige Grund wesshalb ich bedauert habe von der benannten complicirten Anordnung zu scheiden. Ich habe aber am Mittelstück des Refractors angebrachten Doppelspiegel einfach aus ihrer Fassung entfernt, und an Stelle deren eine 6 Volt—2 Kerzenstarke Lampe hineingebaut, welche gleichzeitig rechts und links auf die beiden Diagonalspiegeln leuchtet, welche dann die Strahlen ebenso wie früher auf die beiden Nonius werfen.



Ich muss mich aber noch gerechtfertigen wesshalb ich eigentlich für die Declinationskreis Nonien eine sozusagen Nothbeleuchtung anbringe. Sei es wo immer, wenn eine Lampe versagt oder ausbrennt, so kann man in Nachtzeit viel leichter, wo immer zur Lampe dazu kommen, als eben in circa 3 Meter Höhe am Mittelstück des Refractors. Der je bei Nacht irgend etwas von einer hohen Leiter auszubessern hatte, der wird sich sowas wohl für lange Zeit merken. Unten kann man eine ausgebrannte Lampe auf ja und nein austauschen und weiter arbeiten; nicht so ist es denn hoch oben, wenn noch dazu sich die Lampe in einem verschlossenen Gehäuse befindet. Wogegen wenn man mit einer Nothlampe für diesen Platz verfügt, so arbeitet man mit dieser weiter, und tauscht die ausgebrannte am kommenden Tage aus.

Herr Klassohn hat auch die Beleuchtungsvorrichtung am Stundenkreis theilweise nach seiner Idee umgearbeitet. Die ursprüngliche Lampe war für ein Benzinlämpchen eingerichtet, und nur später ist in dieselbe eine 6 Volt—2 kerzige Glühlampe hineingeflickt worden. Herr Klassohn hat den überflüssigen Schornstein ebenfalls in den Rumpelkasten geworfen, und die ganze Laterne mit Asbestpapier ausgefüttert, (was er auch bei anderen gethan hat.) Ausserdem hat Herr Klassohn die Lichtleitungsrohren der Laterne alle innen weiss angetuncht, sowie die beiden Illuminatoren gänzlich unconstruirt, so dass man jetzt nach Belieben die Ablese-Lupon nach jedermanns Auge focussieren kann, was früher nicht der Fall war.

Die Lampen werden aber alle bis auf die eben letzterwähnte von einem gemeinsamen, früher 5 stelligen, jetzt 7 stiligen Ausschalter dirigirt.

Am Fernrohr befinden sich noch ein Rheostat — welcher an Ocularende des Refractors angebracht ist. Er dient zur Abhwächung der Feldbeleuchtungslampen, und für gar schwache Ströme, wenn z. B. am Refractor ein Spectroscop angebracht wird, dessen Beleuchtungslämpchen bloß 3 Volt oder noch weniger haben, wie dies mehrfach auf den Spectralapparaten der Sternwarte vorkommt, so wird der Strom in die Spectroskoplämpchen erst durch diesen Rheostaten durchgeführt, welcher an einem Arme des Verschlußstückes angebracht ist.

Am Vierzöller Sucher war ein Pointer Ocularstück mit 2 Seiten und einem Positionskreis angebracht, welchen ich



seinerzeit von meinem Freunde Eugen von Gothard durch Tausch erworben habe, den er sich eigentlich für einen begonnenen aber nie vollendeten Protuberanzen Spectralapparat gebaut hat. Der Apparat ist eigentlich ganz schön und brauchbar nur etwas gewichtig, und schon ziemlich abgenützt. Dieses wurde soweit es ging leichter gemacht und dazu ein Ocular angepasst, welches ein Lämpchen trägt, welches so eine Feld, wie eine Fadenbeleuchtung erlaubt. Das Lämpchen sitzt unmittelbar unter dem Ocular und wird mit demselben am Schlitten herumgefahren. Dieser Pointer Ocularkopf lässt sich ebenso am Refractor wie auch an beiden Suchern anbringen, da ja dass schon seit Anfangher in der Ó-Gyallaer Sternwarte als Princip ausgesprochen wurde, dass alles so gebaut werden muss, dass alles auf alle Fernrohre angebracht werden könne, anderst gesagt die Gewinde sind gleich, und wo sie doch nicht gleich sind, so lässt sich alles mit passenden Ocularringen combinieren.

Bei einem Fernrohr ist es auch wesentlich, dass man es leicht und schnell ausbalancieren könnte, wenn man daran etwas anhängt mit dem man das Gleichgewicht gestört hat, was eben bei einem Instrument wie dieses, welches für so vielseitige Zwecke verwendet wird jeden Tag passieren kann. Aus diesem Grunde ist auch auf die Declinationsachsenhülse das Laufgewichtpaar mit der schnellsteigenden Schraube angebracht worden. Am oberen Konus des Fernrohres befindet sich auf 2 Stützen eine Stahlstange, auf welche sich Gegengewichte der verschiedensten Grösse leicht und schnell aufstecken lassen können. Diese Anordnung wird aber in den seltensten Fällen gebraucht. Am Ocularende befinden sich aber in 2 Arme des Verschlussstückes 2 Stahlstangen eingeschraubt, welche an dem Ocular zugekehrte Enden je eine grosse Holzkugel von etwa 10 Cm. Durchmesser tragen. Diese Kugeln dienen als Handgriff um das Fernrohr aus freier Hand bewegen zu können. Das vom Ocular abgewendete Ende dieser Stangen trägt aber einen Satz Gegengewichte, welche sich nach Bedarf aufstecken lassen, oder abgenommen werden können. In der Mitte zwischen diesen beiden Stangen befindet sich noch eine dritte Stange, welche ebenfalls auf einem Arm des Verschlussstückes sitzt und etwa 140 Mm. herausragt wo er den Rheostater für schwachen Strom aufzunehmen hat. Am anderen Ende können ebenfalls eine Reihe von Gegengewichten aufgesetzt werden.

Diese Gegengewichte bestehen alle aus kleinen Kugeln



von 80 Mm. Durchmesser, und 15 Mm. Dicke, nur Diejenigen welche an den Enden aufgesteckt sind, haben Nasen in welche dann Klemmschrauben angebracht sind, so dass man mit Hilfe dieser im Stande ist die beliebige Anzahl der Kuchen auf eine beliebige Stelle der Stange zu befestigen.

Es ist nun das Fernrohr für die normale Belastung ausbalanciert; wird beispielsweise auf das Ocularende ein schwerer Apparat, ein Photometer, ein Spectroscop oder auf das photographische Fernrohr ein Spectograph u. s. w. angebracht, so wird von den Gegengewichten soviel abgenommen, wieviel der angebrachte Apparat wiegt. Setzen wir aber voraus, dass z. B. auf den rechten grösseren (100 Mm.) Sucher ein gewichtigeres Pointerocular angebracht wird, dann wird von der rechten Seite, von der Stange, welche sich eben unter diesem Sucher befindet, soviel vom Gegengewicht abgenommen, soviel dieses Pointerocular wiegt. Auf diese Weise ist ersichtlich, dass die Balancierung in Declination nichtmal in Zenithalem Stande des Fernrohres was einbüßen wird.

Selbstverständlich, wenn man am Refractorocular was anhängt wird man am besten thun womöglich mit dem mittleren Gegengewichtsatz zu arbeiten, oder mit allen dreien gleichzeitig, wogegen beim Anbringen von einem Spectrographen am photographischen Fernrohr soll man bloss mit den beiden seitlichen Gegengewichten das gewünschte Gleichgewicht zu finden suchen.

Es ist noch endlich zu bemerken, dass ein Theil der Gegengewichte, welche die Aufgabe haben, das ganze Instrument in RA. zu balancieren, auf einem kräftigen flachem Schraubengang auf der Declinationsachse hängen. Mit diesen grossen Kuchen wo das Stück circa respective 24·5 und 36 Klgr. wiegt, wird die erste Balancierung ausgeführt, und nur geringere Gleichgewichtsstörungen werden mit den an der Declinations achsenhülse angebrachten Laufgewichten ausgeglichen.

Trotzdem, dass ganze Instrument alles in allem doch nahezu 2 Tonnen wiegt, ist die Handhabung eine ausserordentlich angenehme und bequeme, sozwar das Schreiber dieses Aufsatzes mit ihm stets in absolut finsternen zu manipulieren pflegt.

Beim Umbau des Instrumentes muss ich aber Herrn Mechaniker Johann Klassohn Vorstand der mechanischen Abtheilung an der königl. Meteorologischen Reichsanstalt, welcher sich die grösste Mühe genommen hat, die defecten



Theile mit der besten Gewissenhaftigkeit auszubessern, und wahrhaftig die verdächtigen Theile mit der grössten Leidenschaft in den Rumpelkasten geworfen, selbe mit neuen Stücken ersetzt, ohne mir in Vorhinein was gesagt zu haben, mit der aufrichtigsten Anerkennung zollen Herr Klassohn gehört übrigens in die Reihe jener seltener Mechaniker, welche denken, und wenn sie was machen so überlegen sie es erst warum und für welchen Zweck sie das machen.

Es gebührt aber auch der Firma Joseph Anger & Söhne Schnellpressen und Nähmaschinenfabrik in Wien, und ihrem Werkmeister dem Herren Hellmar eine volle Anerkennung für die sorgfältige und gewissenhaftige Ausführung der schweren Theile des umgebauten Instrumentes und der Aluminium-Röhre.



## Umbau eines älteren Theodolithen.

Dieses Instrument ist eigentlich versuchsweise in der mechanischen Werkstätte des Astrophysikalischen Observatoriums in Ó-Gyalla im Jahre 1878 hergestellt worden. Es waren im Rumpelkasten 2 Kreise vorhanden, zu welchen das Übrige angepasst worden ist. Der eine Kreis (Horizontalkreis) war eigenes Erzeugniss, und getheilt auf der Theilmaschine des kön. Polytechnischen Institutes in Budapest; der zweite war ein Originalkreis von Liebherr in München, welchen ich von meinem verstorbenen Freunde Professor Dr. Ph. Carl in München als Geschenk bekommen habe. (Höhenkreis.) Der erste war in  $\frac{1}{3}$  Grade, der zweite in  $\frac{1}{6}$  Grade getheilt. Das Instrument galt also mehr als Höhenkreis. Am Horizontalkreis liessen sich Minuten, am Höhenkreis 20 Secunden mit respective 2 Nonien ablesen. Das Instrument hat aber einen Umlegebock und eine Beleuchtungslampe gehabt, welche alle vier Nonien, beide Libellen und das Feld des Fernrohres beleuchtet hat. Das Licht gab eine kleine Benzinlampe aus der Fabrik von Gaggenau im Badischen.

Das Instrument war mit einem Fernrohr von 35 Mm. Objectivöffnung und 350 Mm. Brennweite versehen. Es hatte ein Ocular von 20-facher Vergrösserung, und das Fadensystem war in jeder Coordinate corrigirbar. So auch war das Instrument mit den jeglichen, in mancher Beziehung überflüssig vielen Correctionsschrauben versehen. Meine Ansicht unterscheidet sich in constructiver Beziehung von der Ansicht des Eugen von Gothard dadurch, dass Gothard die Correctionsschrauben womöglich vermeidet, und ich bringe an einem Instrument lieber um ein halbes Dutzend Correctionsschrauben zu viel, als um eine zu wenig an. Was nun besser ist soll dahingestellt bleiben, aber mir ist es lieber, wenn ich



jede Art von Correction in der Hand habe, als wenn ich alle Fehler in Evidenz halten soll, oder wenn dieser Fehler allzugross wäre, ich mit dem Apparat wieder in die mechanische Werkstätte gehen soll, denselben dort neu zerlegen, nachfeilen und solange probieren bis der Fehler ein minimaler wird.

Der Apparat wurde in seiner alten Form nur wenig gebraucht, es wurden vielleicht einige Zeitbestimmungen aus correspondierenden Höhen gemacht und das Instrument stand mehr als Schaustück da.

In den letzten Jahren sind aber aus der kön. Universität der Wissenschaften immer mehr und mehr Studiosi auf die Sternwarte nach Ó-Gyalla gekommen, um dort ihre Übungen in der Ferienzeit zu machen, so dass sich unsere Instrumente, welche man doch Anfängern in die Hand geben kann, als unzureichend zeigten. Aus diesem Grunde wurde schon seitens des kön. Ackerbau-Ministers aus der Sammlung der kön. ung. Meteorologischen Reichsanstalt ein Mayerstein'sches Theodolith welches aus den siebziger Jahren stammte für das Astrophysikalische Observatorium übermacht, die Meteorologische Reichsanstalt hat auch jährlich einen Pistor'schen Spiegelkreis leihweise für die Übungen überlassen, und ausserdem hat dieselbe Anstalt auch öfters das grosse Lamont-Theodolith leihweise überlassen.

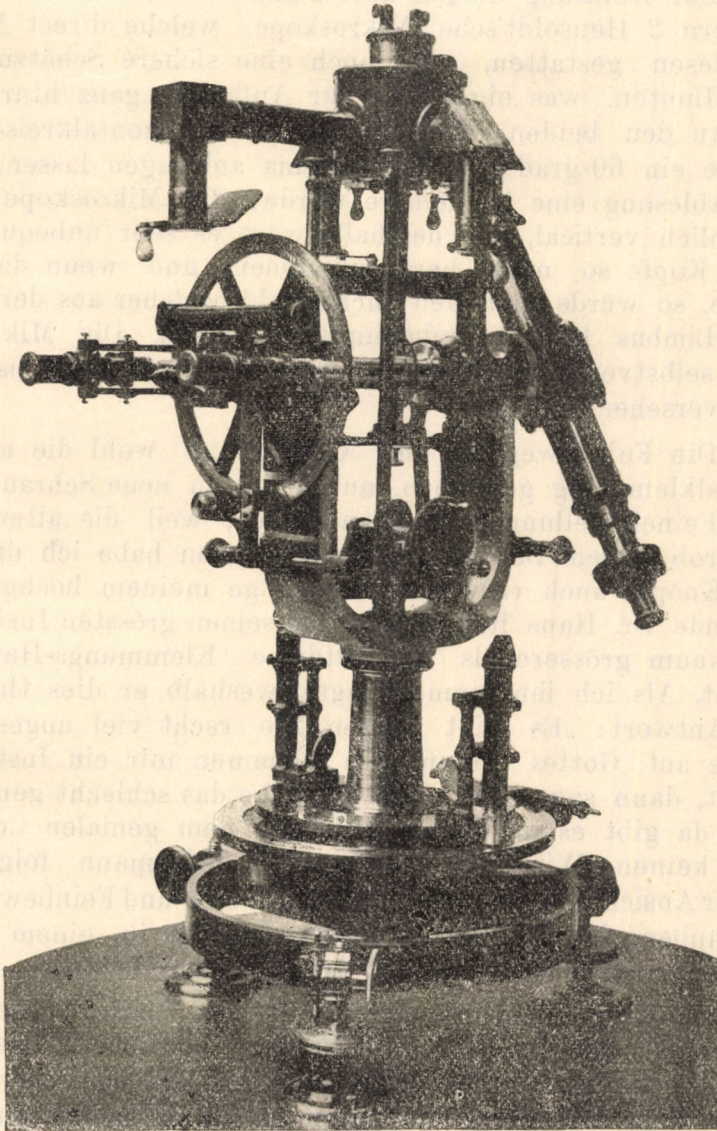
Dank den Bestrebungen meiner geehrten Freunde Prof. Dr. Rudolph von Kövesligethy und Prof. Dr. Ludwig von Lóczy vermehren sich aber die übenden Studiosi von Jahr zu Jahr, so dass ich im vorigen Jahre schon genöthigt war, einen Spiegelquadranten aus der Wanschaff'schen Werkstätte für die Geographen anzuschaffen, mit welchem auch Herr Studiosus Karl Kogutovits sehr schöne Arbeiten verrichtet hat, so auch habe ich bei den Herrn W. Breithaupt & Sohn in Cassel ein grosses Universale bestellt (von diesem Instrumente wird später gesprochen) und mich entschlossen das alte Theodolith in der mechanischen Werkstätte der königl. Meteorologischen Reichsanstalt gänzlich umzubauen.

Die Abbildung (5) zeigt das Instrument nach seinem Umbau. Es wurde auf einen neuen kräftigen Dreifuss gestellt, welcher mit einem starken Ring verbunden ist und die Muttern der Stellschrauben trägt, welche aber separat auswendig mit kräftigen Schrauben und Stellstifte auf den Ring aufgesetzt sind. Der Kopf der einen Stellschraube ist in 100 Theile getheilt und die Ablesung geschieht durch einen Index genau nach dem Systeme von Breithaupt, was wir während



unserer Studienreise im September 1904 von diesen hoch-  
 liebenswürdigen Herren in Cassel abgelernt haben.

Der Horizontalkreis ist gänzlich verworfen worden, und  
 ich construirte anstatt diesem eine volle Scheibe aus Kanonen-



5. Figur.

metall, mit Silbereinlage, auf welche mir die Theilung Herr  
 Director Ferdinand Süss der staatlich subventionierten me-  
 chanischen Lehranstalt ausgeführt hat. Der Kreis hat einen  
 Durchmesser von 208 Millimetern, und ist wie der Höhen-



kreis in  $\frac{1}{6}$  Grade getheilt, aber von Grad zu Grad beziffert. Die Zehner Grade sind natürlich mit stärkeren Ziffern markiert, und die Einzelgrade zwischen den Zehnern nur von 1—9 beziffert.

Zur Ablesung dienen aber keine Nonien mehr wie früher, sondern 2 Hensoldt'sche Mikroskope, welche direct Minuten abzulesen gestatten, und noch eine sichere Schätzung von 0.1 Minuten, was eigentlich für Anfänger ganz hinreichend ist. An den beiden Mikroskopen des Horizontalkreises habe ich je ein 60-gradiges Ocularprisma anbringen lassen, damit die Ablesung eine bequemere werde; die Mikroskope stehen nämlich vertical, und desshalb wäre es sehr unbequem mit dem Kopfe so nahe heranzukommen, und wenn dies auch ginge, so würde man den Lichtstrahl, welcher aus der Lampe zum Limbus kommt unbedingt verdecken. Die Mikroskope sind selbstverständlich mit allen nöthigen Correctionsschrauben versehen.

Die Feinbewegung im Azimuth ist wohl die alte mit Radialklemmung geblieben, nur habe ich neue Schrauben für alle Feineinstellungen machen lassen, weil die alten etwas zu grob waren. Bei den Klemmschrauben habe ich die grossen Knöpfe auch verworfen. Ich folge meinem hochgeehrten Freunde Dr. Hans Repsold, der bei seinen grössten Instrumenten kaum grössere als Bleistiftdicke Klemmungs-Handgriffe macht. Als ich ihn einmal fragte, weshalb er dies thut war die Antwort: „Es gibt wissen Sie recht viel ungeschickte Leute auf Gottes Erden. Sie klemmen mir ein Instrument kaput, dann sagen Sie: Repsold habe das schlecht gemacht!“ Nun da gibt es in dieser Beziehung dem genialen Constructeur keinen Widerspruch, sondern Jedermann folge blind seiner Ansicht. Ich habe sämtliche Klemm- und Feinbewegungsschraubengriffe länglich randriert gemacht in einem Durchmesser zwischen 11 und 18 Mm., je nach Bedarf.

Das Instrument ist auf eine feste Verticalachse aufgebaut, auf welchem sich eine kräftige conische Hülse aufgesteckt befindet. Diese Hülse läuft auf der conischen Stahl-Achse aber bloß oben und unten auf zwei Flächen. Unten ist auf die Hülse ein kräftiges Kreuz befestigt, welches theils den Alhidaden-Kreis, (hier Mikroskopträger) trägt, theils der eine Arm dessen verlängert die Nase aufzunehmen hat, auf welche die Feinbewegungsschraube und ihre Gegenfeder für die Azimuthalfeinbewegung aufdrückt.



Auf diesen Kreis sind dann diametral die beiden Hensoldt-Mikroskopträger aufgesetzt. Diese sind aber dann mit den verschiedensten Correctionsschrauben versehen, welche es gestatten dem Mikroskop eine radiale, eine seitliche und eine senkrechte Bewegung zu ertheilen.

Auf das Obere Ende der conischen Hülse ist die Gabel aufgebaut, welche die Horizontalachse respective ihre Lager trägt.

Das eine Lager (Y Lager) ist in der Gabel fix, wogegen sich das andere genau nach dem Cooke'schen System ein wenig auf und nieder bewegen lässt, was sehr wichtig ist um die Horizontalachse der Horizontalkreisebene genau parallel stellen zu können.

Die conische Stahlachse ragt aber aus der Metallhülse, auf welcher das ganze Instrument aufgebaut ist, um 50 Mm. nach oben hinaus. Hier ist dann wieder eine Messinghülse auf dieselbe aufgesteckt, welche den ganzen Umlegebock trägt. Der Umlegebock ist sozusagen eine zweite Gabel, auf dessen beiden Enden je zwei Laufrollen befestigt sind, welche die Horizontalachse soweit entlasten, dass sie nicht mit ihrem ganzen Gewichte in ihren Lagern sitzt. Zwischen diesen Rollen und den Hauptlagern trägt aber der Umlegebock noch auf jeder Seite eine Gabel, welche die Horizontalachse umgibt ohne dieselbe zu berühren. Diese dienen zum ausheben der Horizontalachse aus ihren Lagern. Also nicht die Rollen heben die Achse heraus, wie man das leider gar zu oft findet, sondern die erwähnten Gabeln, indem sich dann die Rollen mit ihren Führungen in ihre Hülsen einpressen, welche die Druckfedern aufzunehmen bestimmt sind.

Auf dieser Umlegebockgabel befindet sich in zwei Lagern senkrecht zur Horizontalachse eine kleine Achse, welche einen Excenter trägt. Dieser Excenter schlägt auf die verlängerte fixe Verticalachse auf, d. h. er berührt selbe für gewöhnlich nicht, weil er für gewöhnlich aufwärts steht. — Ausser den Lagern dieser kleinen Achse, ist auf diese eine Scheibe mit 2 Knöpfen befestigt, mittelst welchen man die Achse hebt, um 180° umdrehen kann, und dadurch die Excenter gegen die Stahlachse drückt, und das ganze Instrument aus den Lagern hebt. Um aber nicht der Gefahr ausgesetzt zu werden, dass das ganze Instrument beim Umlegen zurückfällt, ist hinter der Scheibe mit den 2 Knöpfen eine Feder mit einer Nase, die in dieselbe bei der Lage als die Horizontalachse mit ihrem ganzen Zugehör hochgehoben ist, in ein passen-



des Loch einschnappt. — Die Scheibe lässt sich aber nur in einer Richtung drehen so zwar, dass sie beim aufheben der Horizontalachse in der Richtung des Uhrzeigers um  $180^\circ$  gedreht werden kann, und beim niederlassen wieder entgegengesetzt dem Uhrzeiger, und geht immer bloss um  $180^\circ$  in jeder Richtung.

Auf der Umlegebockgabel ist noch die Feinbewegungsschraube mit der Gegenfeder befestigt, welche zur Feinbewegung der Horizontalachse dient.

Die Horizontalachse ist ganz aus Gussstahl angefertigt und nach der Länge durchgebohrt. Ihre Länge beträgt von Lagermittel bis Lagermittel 150 Mm. Auf dem einen Ende ist selbe mit einer Flansche versehen, welche den Würfel (Mittelstück) des Fernrohres trägt. Der Würfel ist mit 3 Schrauben mit der Achse derart verbunden, dass sich die Fernrohrachse gegen den Nullpunct des Verticalkreises etwas verdrehen lässt, um dieselbe so nahe als möglich aneinander bringen zu können. —

Am anderen Ende der Achse sitzt ebenfalls mit 3 Schrauben der Liebherr'sche Verticalkreis befestigt. Dieser hat einen Durchmesser von 162 Mm. und ist ebenfalls in  $\frac{1}{6}$  Grade getheilt. Die Horizontalachse ragt aber noch 25 Mm. aus dem Kreis heraus und trägt dort die Alhidade respective hier den Mikroskopträger. — Die beiden Hensoldt Mikroskope sind hier genau so befestigt, wie beim Horizontalkreis. Die Alhidade besteht aus drei Armen, wo die 2 diametralen zur Aufnahme der beiden Mikroskope und des Kreislibellenständers dienen, und der dritte ragt nach unten bis zur Feinbewegungsschraube und ihre Gegenfeder, mittelst welcher man die Kreislibelle genau einstellen kann. Auf der Alhidade ist noch eine sechseckige Scheibe befestigt, welche nach innen eine Rotationsblende, und aussen ein kleines Prisma und 2 Spiegeln zur Beleuchtung trägt.

Das Achsenniveau ist eine Reiterlibelle, welche permanent auf der Achse sitzen bleibt, und gegen Umkippen von einer Gabel verhütet wird. Diese Gabel ist wieder auf einer Traverse befestigt, welche auf dem Umlegebock die beiden Rollenträger verbindet.

Auf dem Umlegebock sind noch rechts und links 2 Platten befestigt, welche 4 Vertical nach oben gerichteten aus Röhren hergestellte Säulchen tragen. Die oberen Enden dieser Säulchen trägt eine Platte, welche die Beleuchtungslampe aufzunehmen bestimmt ist. Diese besteht aus einem Cylinder,



welcher eine 6 voltige Lampe aufnimmt, und beleuchtet gleichzeitig alle vier Mikroskope, das Feld des Fernrohres, und beide Libellen, und zwar folgenderweise:

Auf dem cylindrischen Gehäuse der Laterne sind diametral vier Rohre angeschraubt, welche in einem Würfel enden, wovon ein jeder mit einem Diagonalspiegel versehen ist. Von diesen Würfeln ragen dann nach unten wieder vier Rohre. Von den zweien dieser diametralen Rohre wird das Licht nach einem kleinen Spiegel geworfen, welcher dann den Illuminator der Mikroskope des Horizontalkreises beleuchtet. — Der Würfel, welcher dem Fernrohr entgegengesetzt steht reflectiert das Licht mittelst eines drehbaren Spiegels auf einen zweiten Spiegel, welcher die Kreislibelle beleuchtet. Die Scheibe, auf welcher die ganze Laterne aufgebaut ist, ist unten ebenfalls durchbrochen, und weil die elektrische Lampe von oben in die Laterne eingesteckt ist, kann sie nach unten ebenfalls durchleuchten, und beleuchtet durch die Öffnung das Achsenniveau.

Der vierte Würfel leuchtet auf die sechseckige Scheibe, auf welcher ein rechtwinkeliges Prisma und zwei Spiegeln aufgesetzt sind. Das Prisma reflectiert das Licht in die Achse resp. ins Fernrohr, die beiden Spiegeln auf die Illuminatoren der beiden Mikroskope des Verticalkreises.

Damit aber das Instrument nicht etwa aussieht wie ein Christbaum so sind für gewöhnlich alle Öffnungen der vier Laternen-Rohre mit einer Klappe geschlossen, bloß auf der Klappe, welche die sechseckige Scheibe beleuchtet, befindet sich ein kleines Loch, durch welches permanent Licht auf das kleine Prisma fällt um das Feld des Fernrohres permanent zu beleuchten. — Es wird immer vom Beobachter diejenige Klappe geöffnet, welche jenem Spiegel correspondiert, mit welchem er jenes Object am Instrument beleuchten will, mit welchem er eben zu thun hat.

Das Licht fällt also wie gesagt wurde, durch die Horizontalachse ins Fernrohr. Dort wird es von einem kleinen Diagonalspiegel, welcher im Würfel sitzt aufgenommen und entweder gegen das Ocular oder gegen das Objectiv geworfen. In der verlängerten Richtung der Horizontalachse sitzt auf dem Würfel ein drehbarer Knopf, auf dessen Achse sich innen der Diagonalspiegel befindet. — Wenn man nun diesen Knopf dreht, so kann man das Licht von seinem Maximum bis Null regulieren. Ausserdem kann das Licht auch derart reguliert werden, dass man damit entweder direct die Fäden



beleuchtet, oder erst die Objectivfläche, welche dann ein gleichvertheiltes schwaches Licht ins Ocular wirft. (Zu bemerken ist es, dass aus der Laterne überall paralleles Licht ausstrahlt.) Ausserdem kann man die Feldbeleuchtung auch noch durch die Rotationsblende, welche an der sechseckigen Scheibe angebracht ist verschieden regulieren.

Das Instrument wird, wie auch das grosse Breithaupt'sche Universale in einer kleinen Drehtrommel aufgestellt, indem diese Instrumente doch schon viel zu schwerfällig sind um dieselben in der Nachtzeit durch weniger geübte Individuen nach der Beobachtung herumschleppen zu lassen. Es kann sogar bei dem vorsichtigsten und geübtesten Beobachter passieren, dass er im Finstern hinfällt, und dann ist ein kostbares Instrument hin!

Ich habe vorigen Sommer aus einer kleinen Drehtrommel einen unbenützten 3-zölligen alten parallactischen Kometensucher hinausgeräumt und auf seine Stelle den Meyer'schen Theodolithen aufstellen lassen, und die Erfahrung gemacht, dass die Beobachter im geschlossenen Raum viel ruhiger arbeiten als unter freiem Himmel auf einem Pfeiler und das Instrument dort unvergleichbar besser conserviert werden kann, als wenn es immer hin- und hergeschleppt wird.

Die beiden neuen Kuppeln respective Drehtrommeln, welche das Breithaupt'sche Universale und das eben beschriebene Instrument bergen sollen, haben einen Durchmesser von 2.5 Meter, und der Umdrehungspunkt ist nahe der Ebene der Horizontalachse so zwar, dass der Beobachter sogar in horizontaler Richtung ausvisieren könne,

Die beiden Trommeln liefert uns der Tischlermeister Karl Beck in Ó-Gyalla zu einem ziemlich moderaten Preise.

Ich muss noch beim Umbau dieses Instrumentes Herrn Johann Klassohn, dem Vorstande der mechanischen Abtheilung der königl. ungar. Meteorologischen Reichsantalt Dank zollen, welcher sich die grösste Mühe gegeben hat, mit dem Mechaniker-Gehülfen Anton Schober, aus dem alten Instrument das Beste zu machen.



### Dreihebel Chronograph.

Dieses Instrument stammt eigentlich aus dem Jahre 1872—73 und diente dazumal speciell zur Registrierung der Sonnenflecke, und aus diesem Grunde war die Construction auch etwas ungewöhnlich, indem blos der Uhr-Hebel Punkte geschrieben hat, und die beiden seitlichen Taster-Hebeln wie ein gewöhnlicher Morse-Apparat, jenach man den Taster niedergedrückt hielt Punkte oder Linien beliebiger Länge verzeichneten. Der Grund wesshalb damals dieser Apparat auf ähnliche Art construiert wurde, ist darin zu suchen, da ich gleichzeitig bei dem Durchgang eines Sonnenfleckes dessen Dimension in der Richtung der täglichen Bewegung verzeichnen wollte, was auch ganz prachtvoll gegangen ist, besonders wenn die Schreibstifte fein eingestellt waren, so dass sie beim Schreiben der langen Linien das miserable schlechte Morse-Papier welches man bekommt, nicht zerissen haben. Auf diesen Moment musste allerdings der Beobachter besonders achten, und dafür sorgen, dass vor der Beobachtung der Apparat immer probirt werde.

Dass dies alles ganz ausgezeichnet ging, beweist doch der Umstand, dass mit diesem, wahrhaftig recht primitivem Instrument viele-viele tausend Sonnenflecken regisriert worden sind. (Siehe: Annalen der Sternwarte).

Der Apparat wurde dazumal mit weniger erfahrenen Kräften gebaut (in Ó-Gyalla) und das Uhrwerk, wie man dies auch heute noch auf der Abbildung 6 sieht, besteht aus einem alten ausgemusterten Morse-Apparat.

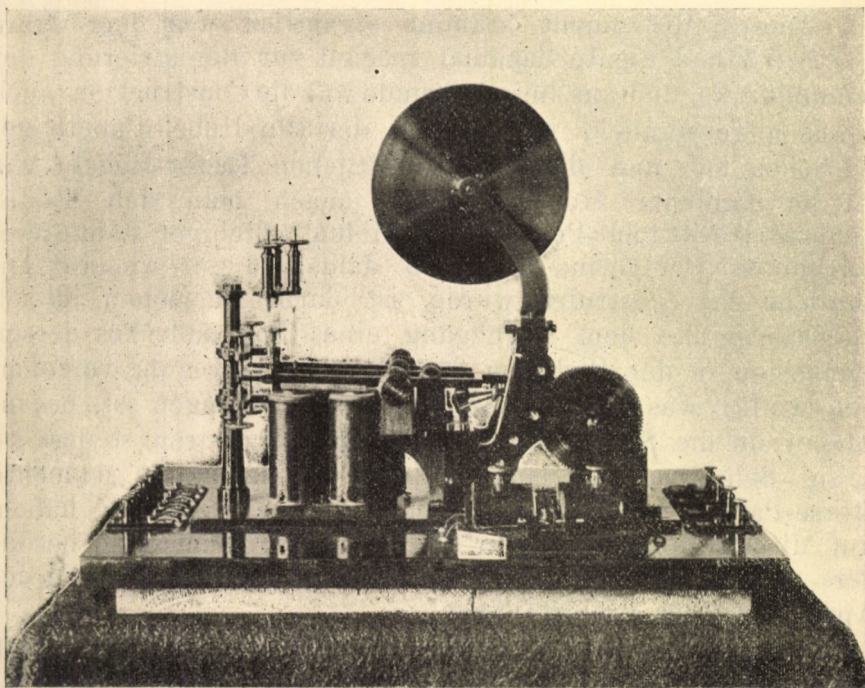
Wenn man das Gesagte berücksichtigt, und noch hinzufügt, dass dieser Apparat seit 1873 bis 1901, also volle 28 Jahre jeden heiteren Tag in Gebrauch war, kann dieser recht primitive Apparat wohl auf seinen Lorbeeren ruhen, und hat



wahrhaftig einen Umbau und eine gründliche Reparatur verdient.

Ich habe den Apparat völlig umgebaut, so dass wahrhaftig an ihm nichts weiter geblieben ist, als die vorzüglichen Spulen, welche ich seinerzeit eigenhändig gewickelt habe, dass alte Morse-Uhrwerk, (mit Gewichtzug), und die Vorrichtung, welche auf der Abbildung nicht sichtbar ist, mit der man den Apparat von beliebiger Ferne mittelst einem 2 Hebel-Taster in Gang setzen oder arretieren kann.

Das Uhrwerk ist völlig ausgebessert worden, die Zapfen der Achsen abgedreht, die Löcher ausgebüchst und neu ge-



6. Figur.

bohrt, die schon völlig hin gewesenen Triebe mit neuen ersetzt u. s. w., so dass das Laufwerk jetzt tadellos fungirt.

Wie es ersichtlich ist, sind die 3 Anker miteinander, und dem Schreibhebel parallel gestellt, alle drei Hebel aber derart eingerichtet, dass sie nur Punkte schreiben. Vor den Hebeln befindet sich eine kräftige Säule, (auf der Abbildung links) welche alle 6 Stellschrauben mit welchen die Hebel justiert werden, und die 3 Spannfedern tragen.



Der mittlere Hebel ist mit der Secundenuhr verbunden, wogegen die beiden seitlichen mit dem Taster spielen.

Wie erwähnt wurde hat das Laufwerk einen Gewichtzug, was für die Gleichförmigkeit des Ganges sehr vom Nutzen ist, ausserdem ist das Laufwerk mit einem solchen Windfang versehen, welches sich öffnet wenn die Zugkraft eine stärkere wird, und sich dann wieder schliesst, wenn der Widerstand ein grösserer wird. Die Kette ist eine unendliche, so dass man das Laufwerk immer auch während des Ganges aufziehen kann, ohne dass man die Gleichförmigkeit des Ablaufens von Papierstreifen beeinträchtigen möchte.

Der Ein-Ausschalter besteht aus 2 einfachen Electromagneten, welche hinter dem Apparat auf der Grundplatte liegend angebracht sind. Zwischen diesen Electromagneten, welche gegeneinander gekehrt sind, spielt ein Hebel mit 2 Ankern. Das Ende des Hebels schlägt sanft gegen den Windfang an, wenn Z. B. Magnet I. in Thätigkeit gebracht wird, und aretiert das Laufwerk, wogegen wenn der Magnet II den Anker des Hebels anzieht, so wird das Ende des Hebels vom Windfang entfernt und das Laufwerk zur Function frei gemacht. Selbstverständlich befinden sich am fraglichen Hebel keine Federn, damit der Anker mit dem Hebel wenn der Strom der Magnete nicht geschlossen ist auf beliebiger Seite stehen bleibt, so dass das Laufwerk entweder in Thätigkeit ist, oder still steht.

Der Apparat ist gegenwärtig im Passagenzimmer neben dem Passageinstrument Eugen von Gothard aufgestellt, und mit der alten mit Quecksilber compensierten Secundenuhr Horváth Nro 18 verbunden, welche einen Contactapparat nach Professor Osnaghi besitzt.

Ich habe allerdings den linken Contact ausgeschaltet, und daher bloss jede zweite Secunde aufzeichnen lassen, was natürlicherweise ganz gleichförmig lange Zeichen am Papierstreifen des Chronographen zur Folge hat.

Was selbst den Contactapparat betrifft, über diesen konnte man wohl viel sprechen, aber nur wenig gutes. Er beeinflusst den Gang der Uhr riesig, so zwar, dass man ihn in einer feinen Uhr absolute nicht brauchen könnte. Was aber die Contactpuncte selbst anbetrifft, so arbeitet der Apparat tadellos, und ohne geputzt zu werden unbegrenzt lange Zeit. Es ist dabei das vortheilhafte dass er sofort nach Unterbrechung des Stromes die Spule in sich schliesst, und



somit eine Funkenbildung ausgeschlossen ist, sowie auch eine durch die Funken verursachte Oxidation der Contactstellen.

Es wäre nicht ohne Interesse diesen Apparat auf ein Rostpendel, oder ein Riefler-Pendel eventuell ein einfaches Pendel aus „Invar“ hergestellt anzubringen, vielleicht wäre da die auf den Gang bewerkte Störung eine geringere weil der Anschlag-Punct auf den Apparat in einer gleichen Höhe bliebe.

Es sei endlich noch bemerkt, dass diese Idee schon in der Mitte der siebziger Jahre von Regierungsrath Dr. Karl Schrader zu jener Zeit Observator in Ó-Gyalla also viel früher als dies Osnaghi machte, ausgeführt worden ist. Nur hat Dr. Schrader das Experiment viel-viel zu primitiv gemacht, und wenn auch die Funken am ersten-zweiten Tag nicht aufgetreten sind, so haben diese am dritten Tag schon sicher alles oxidiert. Die Ausführung Dr. Schraders, da er alles aus Draht, und die Achsen aus Nähnadeln machte, war viel leichter, folglich hat dieser Apparat den Gang der Uhr weniger gestört als der Osnaghi'sche.